S-K(osmos)

2654.

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Bought

No. 6819.

Digitized by Google

Impavidi progrediamur!

Kosmos.

Zeitschrift

für

einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwicklungslehre

in Verbindung

mit

Charles Darwin und **Ernst Haeckel**

sowie einer Reihe hervorragender Forscher auf den Gebieten des Darwinismus

herausgegeben

von

Dr. Ernst Krause.
(Carus Sterne)
(Berlin)

III. Jahrgang. V. Band

April bis September 1879.

Leipzig,
Ernst Günther's Verlag
(Karl Alberts).

Verzeichniß der Mitarbeiter

am fünften Bande des Kosmos.]

Joh. H. Becker (196—211, 278—293). — Dr. **A. Dodel-Port** (182—190), Dr. **Carl du Prel** (39—52, 109—126). — Prof. Dr. **S. Günther** (82, 141—149, 371—375, 400—402, 478—479). — Prof. **Ernst Haeckel** (348—356). — **Th. v. Heldreich** (460—461). — Prof. **Al. Herzen** (83—89). — Dr. **Fr. Hilgendorf** (10—22, 90—99). — Prof. Dr. **M. Hörnes** (256—266). — Dr. **E. Krause** (319—324, 439—453). — Dr. **Otto Kuntze** (172—181). — **O. C. Marsh** (432—438). — Dr. **C. Mehlis** (74—80, 357—365, 466—475). — Dr. **Fritz Müller** (100—108). — Dr. **Herm. Müller** (23—38, 149—157, 308—319, 402—404, 422—431). — **Henry Potonié** (366—370). — Prof. Dr. **Fritz Schultze** (1—9, 245—255, 325—347, 409—421). — **Theod. Vuy** (165—171). — Dr. **D. F. Weinland** (191—195, 296—300). — Dr. **L. Wittmack** (267—277). — **J. E. Zilliken** (135—137, 379—385).

Inhalt des fünften Bandes.

Seite

Die Naturwissenschaften im Mittelalter. Von Prof. Dr. Fritz Schultze . 1
Zur Streitfrage des Planorbis multiformis. Von Dr. F. Hilgendorf 10, 90
Samuel Butler's Gedanken über die Rolle der Gedächtniß-Uebung in der Entwicklungsgeschichte. Von Dr. H. Müller 23
Die Lyrik als paläontologische Weltanschauung. Von C. du Prel. . 39, 109
Physiologie und Psychologie. Eine kritische Studie von Prof. Alex. Herzen 83
Ituna und Thyridia. Ein merkwürdiges Beispiel von Mimicry bei Schmetterlingen. (Mit Illustrationen.) Von Dr. Fr. Müller 100
Zur Würdigung erschütterter Autoritäten. Eine Betrachtung über die Erziehung der Zukunft. Von Th. Vuy 165
Wie bildeten sich die Urgesteine? Von Dr. Otto Kuntze 172
Infusorien als Befruchtungsvermittler bei Florideen. Ein Beitrag zur Kenntniß der Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen- und Thierwelt. (Mit Illustrationen.) Von Dr. Dodel-Port 182
Zur Bevölkerungsstatistik im Thierreich. Von Dr. F. Weinland . . . 191
Der Schlangenmythus. Von Joh. H. Becker 196, 278
Entstehungsgeschichte der Naturverachtung. Von Prof. Dr. Fr. Schultze 245, 325, 409
Die Veränderungen der Organismen als geologisches Zeitmaß. Von Prof. Dr. R. Hörnes 256
Die Marcgraviaceen und ihre Honiggefäße. (Mit Illustr.) Von Dr. L. Wittmack 267
Ueber die Stammesverwandtschaft zwischen Schirm- und Kammquallen, begründet durch eine neue Uebergangsform zwischen beiden. (Mit Illustrationen.) Von Prof. E. Haeckel 348
Das Grabhügelfeld bei Hagenau und seine Bedeutung für die Culturgeschichte. (Mit Illustrationen.) Von Dr. C. Mehlis 357
Alex. Braun's Stellung zur Descendenz-Theorie. Ein Beitrag zur Geschichte der Entwickelungslehre. Von Henry Potonié 366

Seite

Bombus mastrucatus. Ein Dysteleolog unter den alpinen Blumenbesuchern. Von Dr. H. Müller 422

Mehrzehige Pferde der Vorzeit und Jetztwelt. (Mit Illustrationen.) Von O. C. Marsh 432

Lord Monboddo und sein Buch über den Ursprung der Sprache. Von Ernst Krause. 439

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Das Vorkommen gediegener Eisenmassen an der Erdoberfläche 53

Die Verbreitungsmittel der Palmen 55

Die Urtypen der Insekten 61

Schützende Färbung und Farbenempfindung der Thiere 62

Ueber die systematische Stellung des Ai und Aye-Aye 63

Die Farbstoffe des Menschen-Haares 67

Eine wiederentdeckte antike Technik 69

Geographie und Geologie 127

Der polare Ursprung des Lebens 129

Die Bewegungen der Oseillarien und Diatomeen 132

Eine neue Riesenpflanze. (Mit Illustrationen.) Von J. E. Zilliken . . 135

Neuaufgefundene jurassische Reptile Nordamerika's 137

Eine prähistorische Fabrik-Marke 140

Die Neubildungen in der Nähe des Hyginus auf dem Monde 212

Fernere Versuche über die künstliche Darstellung der Feldspathe 215

Merkwürdige Umwandlung von Maispflanzen bei pflanzlicher Ernährung . 215

Von Luft lebende Thiere 217

Gab es schon während der Steinkohlenzeit Schmetterlinge? 218

Das Hautskelet der Ganoiden Lepidosteus und Polypterus 219

Die Lage des Gartens Eden 220

Der locale Charakter der sogenannten Eiszeiten 294

Flechten, Pilze und Algen. Von Dr. F. D. Weinland. 296

Die Befruchtung der Erica carnea 300

Neue Reptile vom Kaplande 301

Ueber das europäische Wildpferd und dessen Beziehung zum domesticirten Pferde 301

Neue Ausgrabungen Schliemann's 305

Die Vorgeschichte der Entdeckung der Marstrabanten. Von Prof. S. Günther 371

Die Eiszeit-Spuren in den Rüdersdorfer Kalkbergen 375

Die Gattung Nepenthes und die geographische Verbreitung der Pflanzen im papuanisch-malayischen Archipel. Von J. E. Zilliken 379

Seite

J. Barrande's Cephalopoden-Studien und seine Einwände gegen die Entwickelungslehre 385
Die Entwickelungsgeschichte des Spanisch-Fliegen-Käfers 387
Ueber die Entstehung der Wirbelformen der Vögel 389
Prof. Virchow's Bericht über die Ausgrabungen zu Troja 391
Gebrauch einzelner Riesentöpfe zum Kochen 399
Die Oberfläche des Mars 454
Versuche über die Bildung der Steinkohlen 460
Insektenfressende Pflanzen in Griechenland. Von Th. v. Heldreich . . . 460
Der angebliche Steinkohlenzeit-Schmetterling 461
Das Kupfer im thierischen Körper 462
Die Abstammung der Säugethiere 463
Al. Herzen's physisches Gesetz des Bewußtseins 465
Vom X. Anthropologen-Tage. Von Dr. C. Mehlis 466
Die Symbolik der langen Nägel 476
Die Steinbilder der Osterinsel 477

Literatur und Kritik.

Encyklopädie der Naturwissenschaften 73
Lenormant, Fr., Die Magie und Wahrsagekunst der Chaldäer. (Von Dr. C. Mehlis.) 74
Dieterici, Dr. Fr., Der Darwinismus im zehnten und neunzehnten Jahrhundert 80
Wilckens, Dr. M., Kunst und Wissenschaft in der Landwirthschaft . . . 81
Werther, C. A., Die Gesetze der Anfangsgeschwindigkeit in den Bewegungen der Weltkörper. (Von Dr. S. Günther.) 82
Helmholtz, Dr. H., Die Thatsachen in der Wahrnehmung, und
Krause, Alb., Kant und Helmholtz über den Ursprung und die Bedeutung der Raumanschauung. (Von Prof. S. Günther.) 141
Taylor, J. E., Ueber Blumen, ihren Ursprung, ihre Gestalt, Geruch und Farben. (Von Dr. H. Müller.) 149
Cohn, Alb., und Mehlis, Dr. C., Materialien zur Vorgeschichte des Menschen im östlichen Europa 157
Müller, Dr. H., Die Hypothese in der Schule und der naturgeschichtliche Unterricht in der Realschule zu Lippstadt 161
Haeckel, Ernst, Gesammelte Vorträge aus dem Gebiet der Entwickelungslehre 163
Dreher, Dr. E., Die Kunst in ihrer Beziehung zur Psychologie und zur Naturwissenschaft 164
Mädler, Dr. J. H. v., Der Wunderbau des Weltalls od. popul. Astronomie, u.
Klinkerfues, Dr. W., Die Prinzipien der Spektral-Analyse 164

Seite

Vogt, J. G., Die Kraft. Eine real-moniſtiſche Weltanſchauung 222
Heim, Alb., Ueber Stauung und Faltung der Erdrinde 232
Strümpell, L., Die Geiſteskräfte der Menſchen verglichen mit denen der Thiere 236
Kaliſcher, R., Teleologie und Darwinismus 237
Jeſſen, C. F. W., Deutſche Excurſions-Flora 239
Wormſtall, J., Hesperien. Zur Löſung des religiös-geſchichtlichen Problems der alten Welt 240
Beſſer, L., Der Menſch und ſeine Ideale 243
Pfaff, Fr., Die Naturkräfte in den Alpen 243
Goethe's Werke. XXIII.—XXXV. Theil 244
Griesbach, H., Zum Studium der modernen Zoologie 244
Allen, Grant, Der Farbenſinn, ſein Urſprung und ſeine Entwickelung. (Von Dr. Herm. Müller.) 308
Nachſchrift über Ideen-Adoptiv-Väter. (Von Dr. E. Krauſe.) 319
Caspari, O., Die Grundprobleme der Erkenntnißthätigkeit. (Von Prof. S. Günther.) 400
Koelreuter und Sprengel. Von Dr. H. Müller 402
Kuhl, J., Die Descendenzlehre und der neue Glaube 404
Haeckel, Ernſt, Natürliche Schöpfungsgeſchichte 406
Stern, M. L., Die Philoſophie und Anthropogenie des Prof. Dr. E. Haeckel 406
Reeß, Prof. Dr. M., Ueber die Natur der Flechten 408
Ranke, Joh., Das Blut 408
Brocard, M. H., Essai sur la météorologie de Kepler. (Von Prof. S. Günther.) 478
Butler, Sam., Evolution, Old and New, or the Theories of Buffon, Dr. Erasm. Darwin and Lamarck compared with that of Ch. Darwin. 480
Henry M. Stanley, Through the Dark Continent. Copyright edition. Four volumes with map of the author's route, copious appendix and index 484
Karl Faulmann, Illuſtrirte Geſchichte der Schrift 485
Thomas H. Huxley's in Amerika gehaltene wiſſenſchaftliche Vorträge, nebſt einer Vorleſung über das Studium der Biologie 486
Die Morphologie des Schädels von W. K. Parker und G. T. Bettany. 488

Die Naturwiſſenſchaften im Mittelalter.

Von

Prof. Dr. Fritz Schultze.

Ein köſtliches Kleinod, welches wir heute über Alles hoch und theuer ſchätzen, war dem Mittelalter gänzlich abhanden gekommen: Die Begeiſterung und der Trieb für die Kenntniß und Erforſchung der Natur. Und es liegt ja auf der Hand, daß da, wo die materielle Welt als das Sündige und Fluchbeladene, als das zu Ueberwindende und Nichtſeinſollende erſcheint, wo das Jenſeits das allein zu Erſtrebende und die kirchliche Theologie die ausſchließliche Herrſcherin über die Geiſter iſt, Verachtung gegen die Natur und gänzliche Abwendung von ihr eintreten mußte. Aber durch dieſe feindliche Gleichgültigkeit gegen die Natur wurde dem menſchlichen Geiſte der beſte Prüfſtein und der richtigſte Maßſtab, den es für die Wahrheit des Denkens überhaupt giebt, vollſtändig geraubt. Denn in demſelben Maße, als ſich die menſchliche Vernunft nicht um die objektive Wirklichkeit bekümmert, wird ſie ſtets ſich in ihren ſubjektiven Phantaſtereien verlieren und dieſe bis ins Unendliche potenziren:

„Aus ihrem heißen Kopfe nimmt ſie keck
Der Dinge Maß, die nur ſich ſelber richten.
Gleich heißt ihr alles ſchändlich oder würdig,
Bös oder gut — und was die Einbildung
Phantaſtiſch ſchleppt in dieſen dunklen Raum,
Das bürdet ſie den Sachen auf und Weſen.
Eng iſt die Welt und das Gehirn iſt weit.
Leicht bei einander wohnen die Gedanken,
Doch hart im Raume ſtoßen ſich die Sachen.“

Die ſtarre Objektivität der Dinge iſt das beſte Heilmittel für den gefährlichen Ueberſchwang des in ſich ſelbſt befangenen Geiſtes; eben dies Correktiv fehlt aber dem Mittelalter, und ſo kommt es denn, daß die Phantaſie jener Zeit nicht blos über das Jenſeits, ſondern erſt recht über das Dieſſeits die abenteuerlichſten Vorſtellungen gebiert. Fabeln und Märchen bilden den Inhalt deſſen, was man ſich mit Recht ſcheut „naturwiſſenſchaftliche Kenntniſſe“ zu nennen. Die Natur wird genau wieder ſo betrachtet, wie es bei den Griechen vor

dem Auftreten der griechiſchen Naturphiloſophie der Fall war; Naturgeiſter ſind es, die in jeder Naturerſcheinung walten und dieſelbe als deren Cauſalität hervorbringen: dort ſind es Götter, Halbgötter, Nymphen, Dryaden, Oreaden und ſonſtige Dämonen; hier ſind es Gnomen, Kobolde, Nixen, Elfen, Feen, und nicht im geringſten Maße überhaupt der Teufel mit ſeinen Scharen, welche als die wahren hervorbringenden Urſachen der meiſten unverſtandenen und eben deshalb, da ja Unkenntniß und Grauen in gleichem Verhältniß ſtehen, grauenvollen Naturdinge anerkannt werden. Es ſind mit einem Worte, dem transcendenten Geſammtcharakter des Mittelalters gemäß, übernatürliche Cauſalitäten, welche die Natur durchſpuken, und ſelbſt die beſten Köpfe der Zeit ſind in naivſter Unbefangenheit von dieſer durch und durch geiſtererfüllten Natur völlig überzeugt, wie es uns in dem ſich vom Mittelalter doch ſchon losringenden Fauſt entgegentritt. Wer nicht in roheſter populärer Form dieſer Erklärung der Naturvorgänge durch Naturgeſpenſter ſich hingiebt, ſchwingt ſich höchſtens empor zu einer Interpretation der Natur durch platoniſche oder ariſtoteliſche Ideenlehre, womit natürlich nichts gewonnen wird, da dieſelbe in Wahrheit ja nur eine verfeinerte Form jener gewöhnlichen Polytheologie bildet.*) Es iſt nicht unintereſſant, eine Probe ſolcher ſich auf platoniſche Ideenlehre ſtützenden mittelalterlicher Naturwiſſenſchaft kennen zu lernen.

Georgios Gemiſtos Plethon iſt ein ungefähr von 1355—1450 lebender byzantiniſcher Philoſoph, der nicht blos für ſein engeres griechiſches Vaterland, ſondern inſofern auch für die europäiſche Denk- und Culturentwickelung von Bedeutung war, als er einer der Bahnbrecher für die Zeit und den Geiſt der Renaiſſance geworden iſt.*) In ſeinem philoſophiſchen Hauptwerk, von dem uns nur eine Reihe von Bruchſtücken überkommen iſt, da der Patriarch von Conſtantinopel, Gennadios, das ketzeriſche Buch den Flammen zu übergeben für gut befand, deſſen Inhalt doch für uns ein überaus harmloſes Geſicht zur Schau trägt — giebt er auch einen kurzen Abriß der Naturlehre im neuplatoniſchen Sinne. Er wirft die Frage auf: Wie entſtehen die irdiſchen Dinge und Weſen, die Thiere, Pflanzen u. ſ. w.? Der Urgrund für alles Seiende überhaupt ſind die überhimmliſchen Ideen, welche als Götter gefaßt werden. Aus ihnen ſind in verſchiedenen Stufen alle Dinge hervorgegangen, — die niedere immer aus der höheren — alſo im Sinne der Emanationsſyſteme, in denen in umgekehrter Faſſung wie in den Entwickelungsſyſtemen das Vollkommenſte (die göttliche Ideenwelt) das erſte, das Unvollkommnere das Spätere der Zeit wie dem Range nach iſt. Außer der ewigen, ungewordenen Gottheit (Zeus), der allein die erſte Ordnung aller Weſen ausmacht, giebt es nach Plethon drei aus ihm hervorgegangene Daſeinsſtufen: 1) die überhimmliſchen Götter, d. h. die über dem als feſtes Gewölbe gedachten Fixſternhimmel ſich befindenden Götter zweiter Ordnung,

*) Man vergleiche zum vollen Verſtändniß meine früheren Aufſätze im Kosmos: „Ueber das Verhältniß der griechiſchen Naturphiloſophie zur modernen Naturwiſſenſchaft," beſonders den vierten: „Platonismus und Darwinismus". Kosmos, Bd. II. S. 95, 191, 295 und 397.

*) S. Ausführlicheres über ihn in meiner „Geſchichte der Philoſophie der Renaiſſance", Bd. I. Jena 1874: Georgios Gemiſtos Plethon und ſeine reformatoriſchen Beſtrebungen.

da Zeus die erſte Ordnung ausmacht; 2) die innerhimmliſchen Götter, d. h. die ſich unterhalb und innerhalb des Himmelsgewölbes befindlichen Götter dritter Ordnung; 3) die ſterblichen Weſen der Erdenwelt, die beſeelte Menſchen oder unbeſeelte Weſen (Thiere, Pflanzen, Materie) ſind und die dritte Daſeinsſtufe bilden.

Die überhimmliſchen Ideen oder Götter zerfallen in zwei Gruppen: die Olympier und die Titanen; erſtere bringen das Unſterbliche in der Welt, letztere das Sterbliche in ihr hervor.

Die erſten, die Olympier, ſind in drei Pentaden eingetheilt, alſo fünfzehn an Zahl; ihnen allen voran ſtehen aber noch die beiden höchſten Ideengötter als Mittelglied zwiſchen den fünfzehn überhimmliſchen und Zeus ſelbſt: die Idee aller Ideen (Formen) und die Idee aller Materie, erſtere Poſeidon, letztere Hera benannt und als „die Schöpfer der Welt" bezeichnet. Auf dieſe beiden folgen alsdann in abwärts ſteigender Rangordnung:

1) Die erſte Fünfzahl, die Perſonification der allgemeinſten Kategorien enthaltend:

Apollon = die Idee (d. i. hervorbringende Urſache) der Identität,
Artemis = die Idee der Verſchiedenheit,
Hephaiſtos = die Idee des Stillſtandes und unveränderlichen Beharrens,
Dionyſos = die Idee des aktiven Sichſelbſtbewegens,
Athena = die Idee des paſſiven Bewegtwerdens.

2) Die zweite Fünfzahl:

Atlas = die Idee ſämmtlicher Geſtirne,
Tithonos = die Idee der Planeten,
Dione = die Idee der Fixſterne,
Hermes = die Idee der irdiſchen Dämonen,
Pluton = die Idee der menſchl. Seelen.

3) Die dritte Fünfzahl:

Rhea = die Idee der Elemente im Allgemeinen,
Letha = die Idee des Aethers,
Hekate = die Idee der Luft,
Tethys = die Idee des Feuchten,
Heſtia = die Idee der Erde.

„Alle dieſe," ſagt Plethon, „haben das Amt, jede in ihrem Bezirke, die geſammte bewegte, ihrer Urſache und ihrem fortwährenden, durch die Bewegung hervorgebrachten Entſtehen nach gewordene, der Zeit nach aber ungewordene Natur unter Poſeidon's Leitung zu verwalten."

Die zweite Gruppe der Ueberhimmliſchen, die Titanen, erzeugen die ſterblichen Weſen als deren hervorbringende Ideen. Sie umfaſſen vorzugsweiſe nur eine Fünfzahl, an deren Spitze ſteht

Kronos = die Idee alles Sterblichen,
Aphrodite = die Idee derjenigen Ewigkeit unter den ſterblichen Weſen, welche in der Aufeinanderfolge der Geſchlechter beſteht,
Kora = die Idee des ſterblichen Theiles des Menſchen,
Pan = die Idee der unvernünftigen Thiere,
Demeter = die Idee der Pflanzen.

Außer dieſen giebt es noch andere Titanen, die je einen größeren oder kleineren Theil der ſterblichen Weſen hervorzubringen haben, die Plethon jedoch nicht näher bezeichnet.

Die zweite Daſeinsſtufe ſetzt ſich aus den innerhimmliſchen Göttern dritter Ordnung zuſammen, als deren vorzüglichſte die Planeten wegen ihrer Beweglichkeit gelten; unter ihnen ſtehen die Fixſterne, denen ſich endlich die Dämonen anſchließen. Unter den ſieben Planeten ſind Helios

und Selene, Sonne und Mond, die vorzüglichſten, und deshalb die eigentlichen hervorbringenden Urſachen aller irdiſchen Dinge, deren Form Helios, deren Stoff Selene hergiebt.

Wie entſtehen nun die irdiſchen Dinge unter der Vorausſetzung dieſer merkwürdigen Weltanſchauung? „Dadurch, daß dieſe Planeten (beſonders alſo Sonne und Mond) in ihrem Umherſchweifen und Laufe den Weſen, auf welche ſie einwirken, ſich bald nähern, ſich bald von ihnen entfernen, entſtehen eben dieſe ſterblichen Weſen, welche die Geſchöpfe jener Planeten ſind," lautet die gewiß erleuchtende Antwort Plethon's. Aber die eigentlichen Urſachen aller Dinge ſind ja die überhimmliſchen Ideen; alſo können die Planeten ohne die Mitwirkung jener nichts hervorbringen, ebenſo wenig aber die Ideen ohne die Vermittelung jener Geſtirne. Die gemeinſame Arbeit vertheilt ſich demnach ſo, daß Kronos und Aphrodite die Form und den Stoff des Sterblichen überhaupt, die übrigen Titanen (Kora, Pan, Demeter) die beſondere Form der einer jeden von ihnen zukommenden Klaſſe von Weſen (Menſchen, Thiere, Pflanzen) hergeben, und Helios und Selene dann die Schöpfung vollziehen. Plethon weiß für dieſe unſere heutigen Anſichten gewiß mit ernſtlicher Concurrenz bedrohenden Naturgeſetze ſogar eine Art empiriſchen Beweiſes aufzubringen, der auf den Charakter dieſer mittelalterlichen neuplatoniſchen Naturforſchung ein eigenthümliches Licht wirft.*)

„Angenommen, Helios allein brächte die ſterblichen Weſen hervor, ſo müßte er doch die Idee zu einem jeden ſchon gefaßt haben, d. h. in ſich tragen. Man könnte alſo meinen, dieſe Ideen hätten nicht einen ſelbſtſtändigen Beſtand an und für ſich, ſondern beſtänden nur als Gedanken im Geiſte Helios', ſowie die menſchlichen Gedanken im Geiſte des Menſchen. Wenn nun die Menſchen irgend ein Werk ausführen wollen, ſo müſſen ſie mit dem Bewußtſein deſſen, was ſie ausführen wollen, d. h. mit der Idee davon, daran arbeiten; nothwendig alſo müſſen ſie in unmittelbarer Nähe des zu Bearbeitenden ſein. Verlaſſen ſie ihr Werk, ſo ſchreitet daſſelbe nicht mehr vorwärts. Nun verhält ſich aber Helios unter der gemachten Annahme gerade ſo wie der arbeitende Menſch. Hinge die Erſchaffung der ſterblichen Dinge von ihm allein ab, ſo müßten dieſelben, ſobald Helios ſich entfernt hätte, alſo bei Nacht, ſich nicht mehr weiter entwickeln. Indeſſen wir ſehen, daß auch bei Nacht ſehr viele Pflanzen und Früchte ſich offenbar vervollkommnen. Folglich kann es Helios nicht ſein, der allein ſie hervorbringt.

„Man könnte einwenden: Auch wenn er entfernt ſei, bringe Helios die Dinge hervor, nämlich durch ſein bloßes Denken. Indeß dieſe Kraft haben blos die überhimmliſchen, rein geiſtigen Ideen, nicht ſolche Weſen, die wie Helios mit einem materiellen Körper verbunden ſind. Dieſe können nur vermittelſt des Werkzeuges ihres Körpers auf anderes wirken."

„Man könnte zweitens einwenden, daß dieſe Dinge ſich trotz Helios' Abweſenheit doch dadurch entwickeln, daß Helios irgend einen Zuſtand in dem betreffenden Dinge zurückgelaſſen habe, wie etwa einen gewiſſen Theil Wärme, welcher nun die Entwickelung bewirke, ſo daß alſo doch im letzten Grunde Helios dieſe Entwickelung hervorbringe. Indeſſen das hieße die erſte Entwickelung des Dinges nicht erklären. Denn ſollte ein ſolcher Zuſtand das Ding

*) Vergl. zu dem Folg. a. a. O. S. 189 ff.

ſelbſt erſt hervorbringen, ſo müßte, da der Zuſtand eines Dinges ja nicht für ſich, ſondern nur in und von dem Dinge beſtehen kann, das Ding ſchon da ſein, bevor der Zuſtand in ihm eintreten könnte.“ (Den Einwand, daß Helios ja zuerſt in ſeiner Anweſenheit das Ding ſchaffen und darauf einen Zuſtand in ihm erzeugen könnte, welcher auch in Helios' Abweſenheit noch fortwirkte — dieſen naheliegenden Ausweg zieht Plethon den Ideen zu Liebe gar nicht in Betracht.)

„Man könnte drittens einwenden, daß die Dinge ſich durch und aus ſich ſelbſt zur Vollendung brächten. Keine Möglichkeit (Anlage) jedoch kann in Wirklichkeit übergehen, wenn ſie nicht von einer früheren Wirklichkeit in Bewegung geſetzt wird. Alſo kann auch nicht das der Möglichkeit nach Vollendete zu einem der Wirklichkeit nach Vollendeten werden, wenn es nicht von einem der Wirklichkeit nach Vollendeten zur Vollendung geführt wird. Alſo ſetzt die Entwickelung des ſterblichen Dinges ein anderes Weſen voraus, welches, da es bewieſenermaßen Helios nicht allein ſein kann, die überhimmliſchen Ideen ſein müſſen. Auch ſie können rein für ſich freilich nichts Sterbliches ſchaffen, ſondern bedürfen dazu der Vermittelung von Helios und Selene und den übrigen Planeten. So viel iſt aber doch auch klar geworden, daß, wenn ein Ding einmal hervorgebracht iſt und eine gewiſſe Dauerhaftigkeit bekommen hat, die Ideen für ſich allein im Stande ſind, es einige Zeit hindurch, wie z. B. bei Nacht, zu erhalten und weiter zu entwickeln, wobei ohne Zweifel die höheren unter ihnen dieſe Fähigkeit in größerem, die niederen in geringerem Maße beſitzen.“

Wenn Plethon zur Bekräftigung dieſer offenbar in hohem Grade nach exakter Naturwiſſenſchaft ſchmeckenden Anſichten beſonders auf Pflanzen und Früchte hinweiſt, ſo zieht er denſelben Schluß auch aus den eigenthümlichen, wie er ſagt, vernünftigen Handlungen einiger Thiere, wie z. B. der Staatseinrichtung der Bienen, dem Haushalte der Ameiſen oder der ſinnreichen Jagd der Spinne. „Wenn dieſe Thiere ſolches vermittelſt ihrer ſelbſteigenen Vernunft vollbrächten, ſo müßte dieſe Vernunft entweder vorzüglicher oder geringer als die menſchliche Vernunft oder aber derſelben gleich ſein.“

„Bedienten ſie ſich einer vorzüglicheren Vernunft als die menſchliche iſt, ſo würden ſie in allen oder wenigſtens den meiſten Fällen beſſer handeln als die Menſchen; offenbar aber handeln ſie in den meiſten Fällen unvollkommener als die Menſchen. Bedienten ſie ſich einer geringeren, ſo würde nicht ein jegliches von ihnen auf ein Werk wenigſtens immer beſonders bedacht ſein und dies beinahe ſo vollendet, wie es nur möglich iſt, ausführen, denn es iſt doch wohl Sache einer vollendeten und ſogar höheren Vernunft als der menſchlichen, ihre Aufmerkſamkeit immer nur auf ein einziges und zwar auf das für ſie am beſten ausführbare Werk zu richten. Bedienten ſie ſich aber einer Vernunft, die der menſchlichen gleich wäre, ſo würden ſie weder ihre Aufmerkſamkeit ſo ausſchließlich auf ein einziges Werk richten, noch würden ſie in den meiſten Fällen unvollkommener handeln als die Menſchen. Aber es iſt offenbar, daß ſie ſich nicht ihrer ſelbſteigenen Vernunft bedienen, vielmehr der Vernunft der Seele dieſes unſeres Himmels, welche alles Irdiſche regiert (Helios), und der für ſich beſtehenden Intelligenzen (Ideen), von welchen ſie, das eine von dieſer, das andere von jener, von außen her geleitet werden,

und welchen Intelligenzen jene Seele alle Weſen dieſer Welt anbefiehlt. Dieſer Intelligenzen bedienen ſich offenbar nicht nur jene Thiere, ſondern auch das Empfindungsloſe, wie u. a. die Ranke des Weinſtocks oder des Kürbis. Dieſe wachſen, wenn ſich nichts in der Nähe befindet, das ſie umſchlingen können, gerade aus; wenn aber etwa ein Aſt da iſt, ſo winden ſie ſich ſogleich um dieſen herum. Dieſe ſelbe Seele bewirkt auch, daß der Magnet das Eiſen anzieht, und daß das Queckſilber, was man nicht erwarten ſollte, am Gold und anderen verwandten Metallen hangen bleibt. Aehnliche Vorgänge wie dieſe werden alle durch jene Seele bewirkt, denn ſie iſt es, welche dieſes Weltall zuſammenhält, auf jeden ſeiner Theile durch ihre Kraft einwirkt und alles Uebrige in vernünftiger Weiſe geſtaltet, indem ſie das, was ſich befreundet iſt, ſo wie es ſein muß, vereinigt." Jene Thiere und ſo die anderen ſterblichen unbeſeelten Weſen werden alſo nicht durch ihre Vernunft (ſie haben keine ſelbſteigene) geleitet, ſondern einerſeits durch Helios, andererſeits durch die für ſich beſtehenden Ideen.

So iſt es denn klar, daß die dritte Daſeinsſtufe, die des unbeſeelten Sterblichen, von Helios, Selene und den übrigen Planeten in Verbindung mit den überhimmliſchen Ideen, den Titanen nämlich, geſchaffen wird, ſo daß alſo Kronos und Aphrodite die Form und den Stoff überhaupt, Kora die Idee des ſterblichen Theiles des Menſchen, Pan die Idee der unvernünftigen Thiere, Demeter die der Pflanzen verleiht.

Gegenüber dieſer Betrachtungsweiſe der Natur, die ebenſo phantaſtiſch als oberflächlich iſt, gewährt es einen erfreulichen Anblick zu ſehen, wie, freilich unter den größten Schwierigkeiten und Anſtrengungen, aus dem Wuſte heraus ſich der neue Geiſt entfaltet, deſſen Streben auf eine wirklich objektive Erforſchung der Dinge gerichtet iſt. Die Natur gilt im Mittelalter, wie wir ſagten, als das Sündige und deshalb Nichtſeinſollende. Aber dieſer Gedanke erfährt bereits eine Abänderung gerade durch den größten kirchlich-ſcholaſtiſchen Theologie-Philoſophen des 13. Jahrh., durch Thomas von Aquino, der mit Hülfe eines freilich vielfach mißverſtandenen Ariſtotelismus das Dogmenſyſtem der katholiſchen Kirche in einer bis heute für dieſelbe maßgebenden Weiſe ausbaut. Thomas iſt ſich ſelbſt gar nicht bewußt, daß er in ſeinem Syſtem in die Kirchenlehre einen Faktor einführt, der in Wahrheit dieſelbe zu unterminiren berufen iſt. Nach ariſtoteliſchem Muſter ſtellt er das geſammte All, das Jenſeits mit inbegriffen, als eine zuſammenhängende teleologiſche Entwickelungsreihe dar, in welcher das Reich der Gnade die nothwendige Fortſetzung des Reiches der Natur bildet, letzteres alſo die nothwendige Vorbedingung jenes iſt. Das Reich der Natur alſo iſt doch auch etwas Nothwendiges, etwas Gültiges — die Natur iſt nicht mehr ein bloßes Nichts, ſondern ſie hat eine, wenn auch nur untergeordnete, ſo doch berechtigte Stellung im All. Der Gedanke: „alſo auch die Natur hat ein Recht," fängt jetzt an, zwar nur erſt in vereinzelten Köpfen Feuer zu fangen, und ſo weit man auch noch entfernt iſt von dem großartigen Aufſchwung des 16. Jahrhunderts, ſo tritt doch ſchon hier im 13. Jahrhundert eine Erſcheinung auf, ſo vollkommen, ſo einzigartig, ſo fertig gleichſam hervorgeſprungen aus dem Schooß der Zeit, wie Pallas aus dem Haupte des Zeus, daß man mit freudigem Staunen dieſes glänzende Meteor begrüßt, das freilich ebenſo raſch, wie es aufglüht, auch wieder erliſcht in dem all-

gemeinen Dunkel der Zeit. Dieſer Solitär ſeiner Zeit, wie wir ihn ſchon früher nannten,*) im Uebrigen ein heftiger Gegner des Thomas von Aquino, iſt Rogerus Baco, geb. 1214 zu Ilcheſter, geſt. ungefähr um das Jahr 1294, nicht zu verwechſeln mit dem großen Begründer des modernen Realismus, Franz Baco von Verulam, dem er doch in vieler Beziehung zum Verwechſeln ähnlich ſieht: derſelbe Name, daſſelbe Vaterland, dieſelben Pläne und Beſtrebungen, die Uebereinſtimmung oft ſo groß, daß man, allerdings mit Unrecht, den „zweiten" Bacon in den Verdacht des Plagiats am „erſten" hat bringen wollen. Die Richtung auf die Rückkehr zur Natur und ihrer Erforſchung liegt unbewußt ſchon im Geiſte der Zeit; Baco wird ſich dieſes dunkeln Strebens zuerſt bewußt, er iſt das Experiment, das die Geſchichte auf jenes Ziel hin macht, ein erſtes, welches freilich durch die Ungunſt der Umſtände noch verunglückt. Er iſt der Krater, durch den der gewaltſam zuſammengepreßte Drang der Menſchheit nach Natur ſich mit um ſo gewaltigerer Energie Luft macht, als er der einzige Kanal iſt, durch den dieſe Flammen ſtrömen.

Von der Theologie wendet ſich Baco gänzlich ab, — allein in der Philoſophie ſei die Wahrheit zu erfaſſen. Aber die Philoſophie muß eine ganz und gar realiſtiſche ſein, deren Streben allein auf die wirklich exiſtirenden Dinge gerichtet iſt. So tritt er ſchon in denſelben Gegenſatz zu dem mittelalterlichen Transcendentalismus wie der zweite Baco, und ebenſo wenig wie dieſer will er von den unfruchtbaren Spitzfindigkeiten der mittelalterlichen Logik und der troſtloſen Oede ihrer rein formalen lateiniſchen Grammatik wiſſen. Ein ausgedehntes wirkliches Sprachſtudium dagegen weiß er nicht hoch genug zu preiſen: man lerne vor allem griechiſch, hebräiſch und arabiſch, das erſtere, um das neue Teſtament und die griechiſchen Philoſophen, das zweite, um das alte Teſtament im Urtext leſen zu können, damit der wahre Inhalt endlich ans Licht trete und die Fabeln zerſtöre, welche die Kirche für die Wahrheit ausgiebt; das letztere, damit man die großen Forſchungen und Entdeckungen der arabiſchen Gelehrten und Philoſophen ſich aneignen könne. Mathematik und Aſtronomie ſind vor Allem zu ſtudiren; nur durch Vernachläſſigung dieſer konnte der Kalender in einen Zuſtand des Wirrwarrs hineingerathen, den man mit Scham ſehen muß. Ein beſonderes Gewicht legt er auch auf die Geographie und ſtellt unter Benutzung der Berichte, welche der Franziskaner Wilhelm Rubruck über ſeine berühmte Reiſe zum Enkel des Dſchingis Khan im 13. Jahrhundert geliefert hat, eine Art Compendium des geographiſchen Wiſſens in ſeinem Hauptwerke zuſammen, und es ſoll eine Stelle aus Roger's Schriften geweſen ſein, die einen bedeutſamen Eindruck auf Columbus hervorbrachte und ihn mitbeſtimmte, ſeine Fahrt weſtwärts zu richten.

Abälard erklärte im 12. Jahrh. die Logik für ſeine Göttin; das Mittelalter überhaupt betet die Theologie als Göttin an; — im vollſten Gegenſatz zu alledem erhebt jetzt Baco die Natur auf den Thron, und wie ſehr er dies in Uebereinſtimmung mit dem ſpäteren Baco thut, leuchtet ſchon aus einer ganz allgemeinen Vergleichung der Werke beider hervor. Das Hauptwerk des erſten Baco, das opus majus,

*) Vergl. unſern früheren Aufſatz über Baco von Verulam, Kosmos 1878, Bd. III, S. 83 flgde.

führt den Titel „de utilitate scientiarum“ (über den Nutzen der Wiſſenſchaften) oder „de emendandis scientiis“ (über die Verbeſſerung der Wiſſenſchaften); — das eine Hauptwerk des zweiten Baco handelt „de dignitate et augmentis scientiarum“ (über den Werth und die Vermehrung der Wiſſenſchaften) oder, wie der Titel der engliſchen Bearbeitung deſſelben, jenem Rogeriſchen Werke noch näher kommend, ſagt: Advancement of learning (Die Beförderung der Wiſſenſchaften): alſo bei beiden daſſelbe Thema faſt mit denſelben Worten! Der erſte Baco will in ſeinem opus majus die scientia experimentalis, der zweite in ſeinem novum organon die ars experimentalis begründen. Der erſte Baco redet von den quatuor offendicula, den vier Hemmniſſen, die dem Menſchen bei dem Streben nach einer wahren und nützlichen Philoſophie hinderlich in den Weg treten; Der zweite Baco giebt in dem Neuen Organon jene berühmt gewordene Lehre von den quatuor idola, den vier Gruppen von Trugbegriffen, durch welche der Menſch verhindert wird, die Natur im richtigen Lichte zu ſchauen und zu erklären. Die Uebereinſtimmung iſt alſo wirklich ſo groß, daß man wohl auf den Glauben kommen konnte, der zweite Baco ſei nichts als eine neue Auflage des erſten.

Aber in einer wichtigen Beziehung muß Rogerus Baco gewiß noch über Franz Baco geſtellt werden, nämlich darin, daß er nicht blos wie der letztere die Anregung zur empiriſchen Forſchung nach experimenteller Methode gab, ſondern ſogar ſelbſt ſolche Forſchungen und Experimente mit ſtaunenswerthem Erfolge anſtellte. Zwar hat auch Franz Baco experimentirt, aber was er in dieſer Beziehung leiſtete, erhebt ſich nicht über den gewöhnlichſten Dilettantismus. Ganz anders Rogerus, der ſein ganzes, für ſeine Zeit bedeutendes Vermögen von 2000 Pfund ſeinen experimentellen Forſchungen widmet und wirklich ſo erſtaunliche Reſultate zu Tage fördert, daß es begreiflich iſt, wie er dem Ruf eines Zauberers und Magiers nicht entgeht. Wir wollen nur einige ſeiner weit über den Horizont ſeines Zeitalters hinausliegenden Entdeckungen anführen: Er iſt der erſte, welcher den Regenbogen anfängt wiſſenſchaftlich zu erklären; er weiß, daß derſelbe kein objectives, reales Ding ſei, wie man glaubte, ſondern daß er eine ſubjective Erſcheinung ſei, da jeder ſeinen eigenen Regenbogen ſehe. Beſonders ſeine mathematiſch-optiſchen Unterſuchungen ſind intereſſant. Es iſt ihm bekannt, daß die Größe eines geſehenen Gegenſtandes von dem Winkel abhängt, unter welchem die Lichtſtrahlen das Auge treffen; man könne deßhalb convexe und concave Gläſer ſo einrichten, daß, durch ſie geſehen, der Rieſe als Zwerg und der Zwerg als Rieſe erſcheine. Er weiß ferner, daß das Sehen nicht blos ein Act des äußeren Sinnesorganes ſei, ſondern daß ſich in die ſinnliche Empfindung ein daſſelbe erſt richtig interpretirendes Ueberlegen und Urtheilen („ein unbewußter Schluß“) einzumiſchen habe; das Sehen komme erſt „per scientiam et syllogismum“ zu Stande, wie er ſagt. Er ſtellt Unterſuchungen über den Magneten an und kennt bereits eine ſalpeterhaltige Subſtanz, welche, in einer engen Röhre angezündet, ein donnerartiges Krachen hervorbringt; und er thut ſogar den Ausſpruch, man könne Wagen und Schiffe bauen, die ohne Pferde und Segel ſich ſelbſt pfeilſchnell fortbewegten.

Wenn wir ſo auf der einen Seite wirklich eine Menge von realen naturwiſſenſchaftlichen Kenntniſſen bei ihm finden, ſo zollt er doch auf der andern Seite auch

ſeiner Zeit den Tribut, indem er ſich einer Reihe von phantaſtiſchen Vorſtellungen über die Natur hingiebt. So will er „das Gleichgewicht der Elemente“ finden; könne man dieſes hinſichtlich des menſchlichen Organismus herſtellen, ſo ſeien Krankheit und Tod unmöglich; habe man daſſelbe aber hinſichtlich der Metalle entdeckt, ſo könne man ohne Weiteres Gold machen, da alle anderen Metalle nur „unverdautes Gold“ ſeien. Wie hier, ſo bleiben auch ſonſt Uebertreibungen in ſeinen Gedanken nicht aus. Er ſchmäht Albert den Großen und Thomas von Aquino, daß ſie kein Griechiſch verſtanden hätten, aber in ſeinem Etymologiſiren verwechſelt er ſelbſt διὰ und δύο; er will ſich anheiſchig machen, Griechiſch und Hebräiſch in drei Tagen nicht blos leſen, ſondern auch verſtehen zu lehren; eine Woche Zeit hält er für ausreichend für den ganzen geometriſchen und arithmetiſchen Unterricht, und daß Ariſtoteles noch nicht die Quadratur des Kreiſes gekannt habe, erklärt er für eine lächerliche Unwiſſenheit deſſelben.

Es liegt auf der Hand, daß eine Erſcheinung wie Rogerus Baco ganz und gar im Gegenſatz zu ſeinem Zeitalter ſteht, und es begreift ſich, warum er von ſeinen theologiſchen Gegnern die heftigſten Anfeindungen zu erdulden hat. Sein ganzes Leben iſt eine Kette von Mühſeligkeiten und Gefahren. Im Intereſſe ſeiner Forſchungen hat er ſein Vermögen geopfert; als Angehörigem des Franciscanerordens wird ihm verboten, irgend etwas von den teufliſchen Künſten, die er erſonnen, niederzuſchreiben.*) Ein Bruch dieſes Verbotes ſcheint mit mehrjähriger Kerkerhaft beſtraft worden zu ſein. Ein zehnjähriges Exil iſt der fernere Lohn für die Fortſetzung ſeiner Beſtrebungen. Da kommt eine Zeit in ſeinem Leben, wo ihm die Sonne glücklicher zu leuchten ſcheint. Papſt Clemens IV. war, ehe er Papſt wurde, römiſcher Nuntius in England; er intereſſirt ſich für Baco und ſeine merkwürdigen Studien und fordert ihn auf, ſeine Entdeckungen für ihn niederzuſchreiben. Mit Begeiſterung folgt Baco dieſem Rufe und ſchickt nach fünfzehn Monaten ſein unter ungeheuren Anſtrengungen und Schwierigkeiten hergeſtelltes Opus majus durch ſeinen Lieblingsſchüler, Johann von London, nach Rom. Aber ſchon nach einem Jahre ſtirbt ſein päpſtlicher Gönner. Wiederum beginnen die Verfolgungen, eine Appellation an den neuen Papſt bleibt ohne Erfolg — wegen Verdachtes magiſcher Künſte trifft ihn ſtrenge Kerkerhaft, in der er beinahe den ganzen übrigen Theil ſeines Lebens zugebracht hat.

Noch Jahrhunderte ſollte es dauern, ehe der neue Geiſt der freien Forſchung und Wiſſenſchaft vom Banne freigeſprochen wird. Die Märtyrerkette, die mit den Namen Campanella, Giordano Bruno, Lucilio Vanini im feurigen Scheine der Scheiterhaufen zu Ende geſchmiedet wird, ſie hat ihr erſtes Glied in Rogerus Baco.

*) Er hatte ſomit wohl Urſache, die Erfindung des Schießpulvers in ein Anagramm zu kleiden: Sed tamen salis petrae lure mope can ubre et sulpburis; et sic facies tonitrum et corruscationem, si scias artificium (De Secretis Operibus Cap. XI.). Die geſperrt gedruckten Worte ſind nämlich ein Anagramm des noch fehlenden Beſtandtheils: carbonum pulvere. Er fügt hinzu, daß Gideon mit einer ähnlichen Kunſt, obwohl nur dreihundert Mann ſtark, die Midianiter geſchlagen habe.

Zur Streitfrage des Planorbis multiformis.*)

Von

Dr. F. Hilgendorf.

Die Cardinalfrage, ob die Nachkommenſchaft der Organismen im Laufe vergangener Zeiten eine andere geworden iſt, und ob ſie es noch heute wird und werden kann, iſt in zwiefacher Weiſe der Beobachtung zugänglich; erſtens am lebenden Thier oder Gewächs, durch Beobachtung in der Natur und durch den Züchtungsverſuch, zweitens paläontologiſch durch Vergleichung der verſchiedenen in den Erdſchichten auf einander folgenden Formen. Jede dieſer beiden Methoden hat ihre Vorzüge und Nachtheile. Die Beobachtung am lebenden Weſen bringt uns, falls wir eine Abänderung entſtehen ſehen, keine Bürgſchaft bei, für die relative Beſtändigkeit und Dauerhaftigkeit des neuen Erzeugniſſes, die wir bei den natürlichen Arten, den früheren wie den jetzigen, zu ſehen gewohnt ſind. Bei den paläontologiſchen Studien hingegen fehlt uns die direkte Beobachtung des Geburtsvorganges und damit der unumſtößliche Nachweis der wirklichen Blutsverwandtſchaft. Wir bedürfen hier zur Vervollſtändigung unſerer Schlußreihe eines Axioms, eines Axioms aber, das glücklicher Weiſe bisher unbeſtritten und an ſich ſo wahrſcheinlich iſt, daß noch Niemand, ſo meinen wir, ſich die Mühe nahm es zu formuliren. Dies könnte man in folgender Weiſe thun: „Formen, die mit anderen, früher abgelagerten, durch genügend fein abgeſtufte,*) in der Zwiſchenzeit erſcheinende Uebergangs-Exemplare in Zuſammenhang gebracht werden können, dürfen als der früheren leibliche Nachkommen betrachtet werden.“ Die neue Form hat alſo nicht zu gelten als ein Nachkomme einer anderen, mit ihr derartig nicht verbundenen Form, und nicht als ein Produkt einer Generatio aequivoca, was die beiden ſonſt noch möglichen Annahmen ſein würden.

Das iſt, ſo viel ich erſpähen kann, die

*) Die Wiedergabe eines M. Wagner'ſchen Artikels in dieſen Blättern (Bd. II, S. 265) überhebt mich der Mühe, hier eine hiſtoriſche Schilderung des Streites den Leſern zu liefern.

*) In meinen reihenweis aufgeklebten Zuſammenſtellungen von Verbindungsgliedern habe ich gewöhnlich deren zehn bis fünfzehn als genügend betrachtet.

einzige unbewiesene Annahme, die sich in meiner früheren Darstellung der Metamorphose des Planorbis multiformis nachweisen ließe. Demnach müßte ich, sollte Imaginationsgabe als ein schätzenswerthes Talent zu betrachten sein, gestehen, daß Herr Crosse im Journal de Conchiologie 1876 p. 192 mir zu viel Ehre anthut, wenn er am Schlusse eines Artikels, beginnend mit den Worten: „Un naturaliste prussien, Mr. Hilgendorff," auf die ihm durch Herrn Professor Sandberger gewordene Belehrung fußend, resumirt: „Il faut en conclure, que l'imagination a eu plus de part que l'observation dans la communication faite à l'Académie des sciences de Berlin par Mr. Hilgendorff, et que ce n'est pas le travail de ce savant qui fournira aux doctrines transformistes les preuves qui leur manquent jusqu'ici." Es ist indeß kaum zu glauben, daß Herr Crosse dabei jenen oben aufgestellten Grundsatz im Auge gehabt hat, da derselbe von Sandberger selbst stillschweigend acceptirt wird, und ich würde demnach auf den Crosse'schen Lorbeer wohl gänzlich Verzicht leisten müssen.*)

Zwar ist mir auf der Naturforscherversammlung in München Gelegenheit geworden, einer größeren Zahl von Fachleuten einen Einblick in die wahre Sachlage zu geben und mir eine Reihe von Zeugen für die Bravheit des Planorbis multiformis zu verschaffen, auch der Auszug meines Vortrages dort im Tageblatt, sowie die etwa gleichzeitig in der „Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft" (1877, S. 448) erschienenen „Neue Forschungen in Steinheim" sind meiner Ansicht nach in der That sowohl für sich, als besonders in Verbindung mit der Sandberger'schen Münchener sogenannten Entgegnung völlig genügend, um auch Nichttheilnehmer an jener Versammlung, wenn sie nur mit einiger Kritik der Lektüre sich widmen wollten, zu einer Beurtheilung zu befähigen. Es haben mir denn auch sachverständige und in der Gelehrtenwelt gut Bescheid wissende Freunde eine weitere Polemik als überflüssig dargestellt; indeß in der Literatur hat sich der durch meine Bemühungen hervorgebrachte Umschwung doch noch nicht hell genug widergespiegelt, um den ferner stehenden Kreisen Aufklärung zu gewähren. Abgesehen von meinem Streben, eine solche der Sache halber herbeizuführen, wird man es mir kaum verargen können, wenn ich meinem persönlichen Interesse zu Liebe, da die Herren Sandberger und Crosse nicht selbst das von ihnen gesäete Unkraut auszujäten Hand anlegen, die Streitfrage völlig zur Entscheidung gebracht wissen will. Doch werde ich bemüht sein, bei diesem Artikel über mein eigenes Interesse das des Lesers nicht zu vergessen.

Zunächst ein Blick auf die Methode, nach der die Resultate gewonnen wurden. Sie ist im Princip außerordentlich einfach; man sammelt möglichst vollständig und aus möglichst vielen Schichten der zu untersuchenden Ablagerung das paläontologische Material, sortirt möglichst kleinlich den Inhalt

*) Obgleich ich mir die Mühe genommen habe, Herrn Crosse über den Stand der Frage aufzuklären, so ist derselbe doch meinem gewiß sehr billigen Verlangen, er möge in seinem Journal publiciren, daß ich nach einer gründlichen Revision meine früheren Angaben Herrn Sandberger gegenüber aufrecht erhalte, nicht nachgekommen. — Nach Abrechnung französischer Höflichkeit glaube ich das meiner wissenschaftlichen Leistung gegebene Prädikat mit den Worten „reiner Schwindel" sehr correkt in unser „geliebtes Deutsch" zu übertragen.

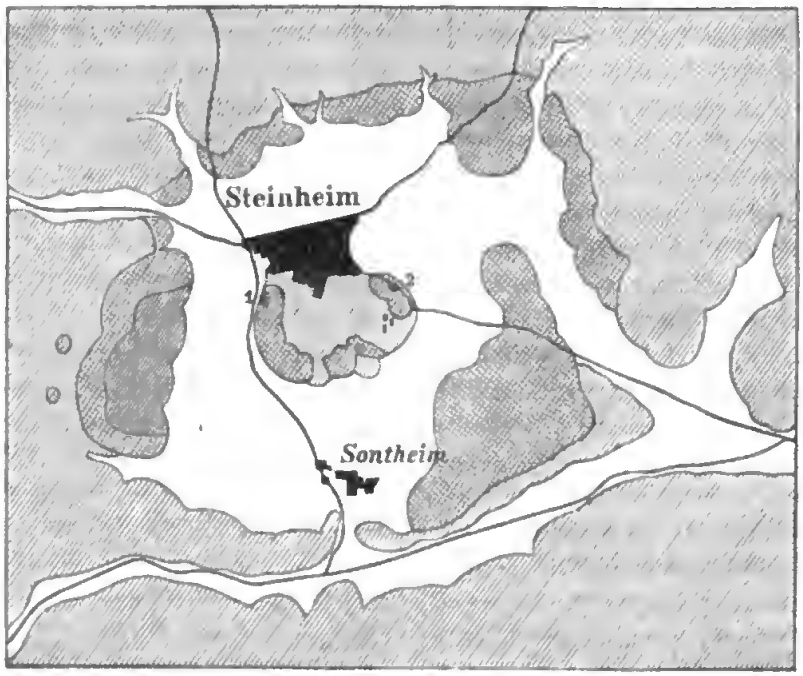


Fig. 1. Kärtchen des Steinheimer Beckens.

Das Steinheimer Becken, eine knappe halbe Meile im Durchmeſſer haltend, beſitzt in der Mitte einen hufeiſenförmigen Rücken, namenlos auf den Karten, in der Literatur meiſtens der Kloſterberg genannt. Die Höhe beſteht faſt ganz aus den Planarbenkalken, die centrale, dem Dorfe zugekehrte Senkung aber aus ſonderbaren Schollen von unterem weißen Jura, braunem Jura und ſelbſt Lias, die aus beträchtlicher Tiefe heraufgehaben ſein müſſen, denn die rings um das Becken herum in gleicher Höhe lagernden Maſſen beſtehen aus oberem weißen Jura (ε und wenig ζ). Weitläufige einfache Schraffirung iſt ohne Unterſchied für dieſe juraſſiſche Bildungen gewählt worden. Ausſchließlich die mit Strichen und Punkten bezeichneten Stellen gehen uns an, da ſie die Kalke mit den Varietäten des Planorbis multiformis darſtellen; wahrſcheintich ziehen ſich dieſelben van dem Weſtabhang auch nach auf den ſüdlichen hinüber, was bei der außerordentlichen Aehnlichkeit dieſer Maſſen mit dem weißen Jura ε und dem Mangel an Canchylien ſchwer zu entſcheiden iſt. Sandige und thonige Lagen, abwechſetnd mit Kalkbänken, kommen nur in der mittleren Erhebung vor, wo ſie an den mit 1 (alte Grube) und 2 (Kapp'ſche Grube) gekennzeichneten Stellen, die kaum über die Sahle des Beckens ſich erheben, abgegraben werden. Eine dritte, für meine Unterſuchungen wichtige, aber nicht techniſch verwerthbare kleine Grube liegt in der mittleren Strecke, durch einen kleinen weißen Halbmand bezeichnet, aben auf der Höhe (die Ziffer 3 bei derſetben iſt aus Verſehen fartgeblieben). Tertiärer Kalk, aber mit abweichenden Canchylien, lagert endlich am Weſtabhang (einfach aber enger ſchraffirt): bei dem ſchlechten Aufſchluß war es noch nicht möglich zu unterſcheiden, ab ſie über aber unter den Kalken des Pl. multiformis tiegen. Die weiß gelaſſenen Flächen ſind die alluviaten Schuttmaſſen ehemaliger Waſſerläufe. Eine Meile weſtwärts von Steinheim liegt die Fabrikſtadt Heidenheim an der Brenz.

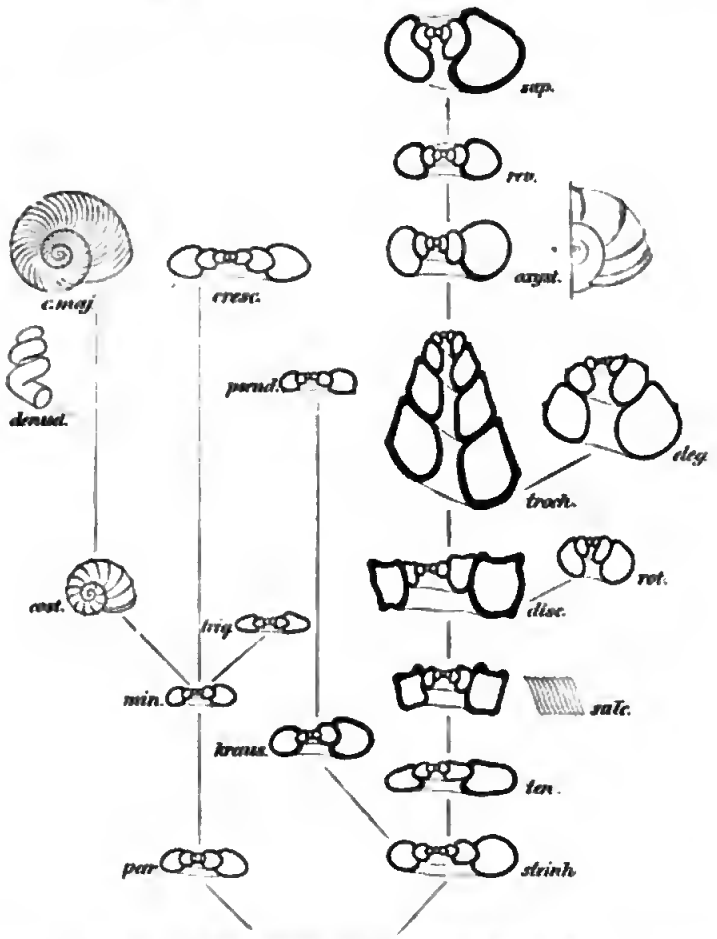


Fig. 2. Stammtafel des Planorbis multiformis.

Die Abbildungen sind meist nach Querschliffen ausgeführt, in denen alle Componenten der Gestalt gegeben zu sein pflegen; wo dies nicht der Fall ist (Runzeln bei sulcatus, Mündungserweiterung mit einem Verdickungsring bei oxystomus, Rippenbildung bei costatus und costatus major), sind die Schalen von oben gezeichnet. Mit Ausnahme des parvus sind sie nach den früher (1866) vom Verf. veröffentlichten Abbildungen wiedergegeben. Die Varietäten der Hauptreihe (vom steinheimensis senkrecht aufwärts bis zum supremus) sind etwa dreimal vergrößert, ebenso der elegans und rotundatus, alle links davon stehenden Figuren dagen vier- bis fünfmal. Auf die Subvarietäten ist keine Rücksicht genommen; Raritäten und Abnormitäten sind überhaupt von mir bisher kaum behandelt worden, so daß die 19 bildlich vorgeführten Formen durchweg nur die in den betreffenden Schichten häufiger oder regelmäßig auftretenden Vorkommnisse vergegenwärtigen. Ebenso ist jede Uebergangsform ausgeschieden, deren Darstellung mindestens die zehnfache Figurenzahl erforden würde. Die Anordnung nach der Höhe entspricht den in der Natur gefundenen Verhältnissen, so daß parvus und steinheimensis die tiefste Schicht bevölkern, der supremus dagegen die obersten Lagen kennzeichnete. Die Zonen mit revertens und supremus werden nur in der Grube Nr. 3 angetroffen. Die Verbindungsstriche vertreten gewissermaßen die Reihen von Uebergangsexemplaren und sind somit der Ausdruck der Descendenz. — Die Abkürzungen sind in folgender Weise zu ergänzen: Planorbis multiformis **steinheimensis**, **tenuis**, **sulcatus**, **discoideus**, **trochiformis**, **oxystomus**, **revertens**, **supremus**, **rotundatus**, **elegans**, **kraussii**, **dsendotenuis**, **parvus**, **minutus**, **crescens**, **triquetrus**, **costatus**, **costatus major**, **denndatus**. — Eigentlich sollte der Steinheimensis unter dem Kraussii stehen, welcher seine direkte Fortsetzung bildet, während der tenuis mit den Resten der Hauptreihe, einen wenngleich mächtigeren Seitenzweig darstellt.

einer jeden Probe und ſucht nun die einzelnen Typen von oben nach unten durch die Schichtenreihe zu verfolgen. Die ins Auge gefaßte Form (Varietät, Art, oder wie man eine beſtimmt charakteriſirbare Bildung ſonſt nennen will) kann dabei entweder bis zu der tiefſten zugänglichen Grenze hinab unverändert bleiben, oder ſie geht in irgend einem Niveau durch Zwiſchenformen in eine tiefer oder daneben liegende, abweichend geſtaltete über, oder, der dritte Fall endlich, ſie bricht an einer Stelle ohne Anſchluß an eine andere Varietät ab.

Betrachten wir nun an einem correkten Beiſpiel das Reſultat einer ſolchen Forſchung und wählen wir der Bequemlichkeit halber zunächſt ein Beiſpiel, wo die Größe der Stücke uns erlaubt, ohne vorheriges mühſeliges Ausleſen unſere Beobachtungen an den Schichten unmittelbar anzuſtellen. Geht man in der alten Grube (Nr. 1 auf der Karte) von der Zone des oxystomus aus, der oberſten regelrechten Ablagerung an dieſer Stelle, ſo wird man in ihr mit Leichtigkeit drei ſcharf unterſchiedene Planorbis erkennen (wie auch die Stammtafel dies andeutet), von denen der oxystomus den anderen an Größe überlegen erſcheint. Durch eine Anzahl von Schichten hindurch kann man dieſe Art mit faſt unverändertem Aeußern wiederkehren ſehen, bis in einer thonigen Lage ein Gemiſch von Individuen ſie vertritt, von denen die einen deutlich an den oxystomus ſich anſchließen, andere aber durch Heraustreten des Gewindes eine convexe Oberſeite erlangen und mehr oder weniger deutlich den Typus des trochiformis zeigen. Die Mittelformen ſind weitaus im Uebergewicht über die reinen Vertreter der Ascendenz und Descendenz. In der darunter liegenden Sandſchicht begegnet uns ſchon ganz normaler trochiformis, von oxystomus und trochiformis-oxystomus (in dieſer Weiſe bezeichne ich die Uebergangsformen) keine Spur. Eine lange Reihe von Kalkbänken und Sandlagen hindurch herrſcht die Kegelgeſtalt, in den unteren häufiger mit zickzackförmigem Profil erſcheinend, eine Folge von noch ſtärkerer Ausziehung des Gewindes. In einem dünnen Sandſtreifen, eine Strecke entfernt davon durch eine Kalkplatte vertreten, erkennen wir dann die Geburtsſtätte des eben betrachteten ſtattlichſten Planorben. Wiederum gelangen faſt nur die Mittelformen zur Beobachtung, d. h. ſtumpfe Kegel, wie ſie a priori aus dem discoideus und trochiformis als Zwiſchenform conſtruirt werden könnten. Durch Sand und Kalk abwärts ſteigend, ſehen wir discoideus und immer wieder discoideus, ſo weit der Bedarf der Umgegend Steinheims die Abgrabungen gefördert hat. Jetzt genügt die bloße Betrachtung nicht mehr, Hacke und Schaufel muß uns den Weg in die Tiefe bahnen; zuerſt ein wenig lohnendes Werk, denn die „Damenbretſteine" nehmen noch immer kein Ende; dach haben wir dabei reichliche Muße, uns von dem Fehlen des trochiformis und oxystomus zu überzeugen. Nun aber wird der discoideus kleiner, die Rinne ſeiner Oberſeite tiefer, ſeine Skulptur runzlig (sulcatus), und nach weiter abwärts treffen wir ihn nur noch in einzelnen Exemplaren, die mit den anderen beiden Arten, tenuis und steinheimensis, zuſammenlagern; wir ſammeln auch steinheimensis-tenuis und tenuis-sulcatus, aber den Entwickelungsmodus können wir nicht regelrecht entziffern, denn die verhältnißmäßig ſchmalen Wände des Schachtes zeigen ſchon, daß die klare Schichtung hier einem unerquicklichen Chaos Platz gemacht hat, nur die eingelagerten Stücke von Kalk-

platten und -Blöcken leiten uns mit einiger Sicherheit auf die rechte Fährte. Das Grundwaſſer verhindert außerdem noch ein ſauberes Abputzen und Studiren der Flächen in der halbdunklen Grube. An anderen Stellen drängt ſich ſchon früher Jurakalk oder -Thon hervor, ohne daß wir einer weiteren Planorbis-Varietät anſichtig werden. Glücklicher Weiſe treten die beiden Gruben Nr. 2 und beſonders Nr. 3 für die tiefſten Zonen in die Lücke ein und beweiſen, daß der steinheimensis dem tenuis vorangeht; eine beſondere Uebergangsſchicht für den steinheimensis-tenuis und tenuis-sulcatus nach Art der oben geſchilderten bleibt aber dermalen noch ein Deſiderium. Der gleichzeitig conſtatirte Mangel von steinheimensis-sulcatus-Exemplaren beſtätigt aber die Richtigkeit unſerer Auffaſſung.

Mit dem oxystomus zuſammengebettet fanden wir den crescens, ſeltener den costatus major; beide können wir nach unten verfolgen, beide werden dickſchaliger, ſchrumpfen zu gleicher Zeit bis auf 1 Millimeter Durchmeſſer zuſammen und werden daher jetzt paſſend minutus und costatus genannt; etwas über der Sulcatus-Zone endlich können wir ſie nicht mehr auseinander halten, indem die Rippen des in den Trochiformis-Schichten zumal ſehr regelmäßig und deutlich gerippten costatus undeutlicher und unregelmäßig werden und zu bloßen Anwachsſtreifen herabſinken. Unterhalb dieſes Niveaus, alſo in der ganzen Abtheilung mit sulcatus, tenuis und steinheimensis, würde man vergeblich nach einem einzigen Exemplar mit Querrippen ſuchen. Selbſtverſtändlich iſt es bei dieſem Beiſpiel, das uns eine Verſchmelzung zweier ſpäter geſonderten Typen vorführt, wegen der Winzigkeit der Objekte unmöglich, in der Grube ſelbſt die Beobachtungen auszuführen. — Nach denſelben Verfahren ſind die weiteren Verbindungen ermittelt, die der Stammbaum durch Striche ſymboliſch darſtellt.

Wie kann nun über eine ſo einfach ſcheinende Unterſuchung Streit entſtehen? Sandberger hat dies Problem in der Weiſe gelöſt, daß er da etwas ſieht, wo ich nichts ſehe, und daß er das nicht ſehen kann, was ich vor Augen zu haben glaube, d. h. er ſieht „in keiner Bank nur eine Varietät, ſondern in jeder vereinzelte Exemplare von faſt allen anderen;“*) er kann aber Uebergangsformen nicht entdecken, die ich finde, z. B. keine trochiformis-oxystomus, keine minutus-costatus. Auch die gleichfalls ſo einfach ſcheinende Herbeiführung einer Entſcheidung hat mit ernſten Schwierigkeiten zu kämpfen. Da iſt z. B. zuerſt die, daß der Eine über einen Nebenpunkt ſo intenſiv zu discutiren beginnt, daß man die Hauptſache darüber faſt ganz aus den Augen verliert. So erörtert Sandberger umfangreich, er habe im Gegenſatz**) zu mir über der dem Leſer am Eingang vorgeführten oxystomus-Zone wieder trochiformis gefunden, und auch noch zwiſchen den supremus ganz oben in der Grube Nr. 3 gäbe es einzelne trochi-

*) Dies iſt die Lesart, die Sandberger in den „Conchylien der Vorwelt“ giebt, ein Werk, bei deſſen Angaben ſtehen bleiben zu wollen er in München proklamirte. Damit ſcheinen denn ſeine früheren Behauptungen aufgegeben zu ſein.

**) Es war ſchon ſonderbar genug, daß in den „Conchylien der Vorwelt“ (vielleicht in Folge flüchtiger Lektüre) dieſe Unrichtigkeit publicirt wurde; nachdem ich aber Herrn S. darauf aufmerkſam gemacht, daß meine erſte Arbeit bereits an vier Stellen von derſelben Ablagerung ſpricht, hätte man im Münchener Tageblatt wohl die Lesart erwarten dürfen: „wie auch Hilgendorf ſtets angegeben.“

formis. Herr S. ſcheint ſich nicht klar gemacht zu haben, welche Bedeutung dieſer Fund im günſtigſten Falle haben würde. Wie ich ſchon in meinem Münchener Vortrag ihm auseinandergeſetzt,*) würde die große Errungenſchaft lediglich in der Erbringung des Beweiſes beſtehen, daß die trochiformis viel länger gelebt hätten, als ich angenommen; der Stammbaum hätte dann eine Gabelbildung mehr aufzuweiſen, indem dieſe trochiformis den Hauptaſt bis zu Ende fortſetzen und die oxystomus nebſt revertens und supremus ſich ihm als Seitenzweig anſchließen würden. Sollte ſich vielleicht Sandberger mit dem Beweiſe nur deswegen ſo viel Mühe geben, um mir eine Freude zu bereiten? Gerade den Nachweis derartiger Verzweigungen halte ich für noch wichtiger, als den der einfachen Umformung eines Typus. Zu meinem Bedauern aber muß ich nach wie vor erklären, ſowohl nach eigenem Urtheil als nach dem mehrerer Sachverſtändigen, daß dieſe nachträglich auftretenden trochiformis aller Wahrſcheinlichkeit nach aus früheren echten trochiformis-Schichten aufgewühlt ſind und auf falſchem Bette eine zweite Ruheſtätte gefunden haben,**) Umlagerungen, worauf man in den Steinheimer Verhältniſſen a priori ſtets gefaßt ſein muß. Zu den in den Vordergrund gedrängten Nebenpunkten gehört ferner der weitläufige Discurs über Skalaridenbildung und deren Urſachen, der doch, wenn er überhaupt am Platze iſt, ſich nur auf wenige Formen beziehen würde (vergl. unten bei den Reſultaten).

Dann kommen als zweite Schwierigkeit die Mißverſtändniſſe. In den „Conchylien der Vorwelt" S. 635 las ich z. B. zu meinem Erſtaunen: „Unter der Hilgendorf'ſchen Zone des Pl. steinheimensis fand ich in 1,9 Meter Tiefe ... im Hauptbruche (Nr. 1) und zwar in nächſter Nähe der Häuſer des Dorfes nochmals loſe Sande mit faſt allen bisher erwähnten Formen. Dieſe einfache Thatſache wirft natürlich alle Theorien um, welche Hilgendorf an die von ihm angenommene Schichtenfolge geknüpft hat." Der Schluß iſt natürlich nicht richtig; vorausgeſetzt, die einfache Thatſache wäre bewieſen, ſo führte ſie uns auch nur zur Annahme einer Gabelbildung, ähnlich wie oben auseinander geſetzt. Meine energiſchſten Anſtrengungen, dieſe ſonderbare Schicht zu finden, blieben aber erfolglos; Sandberger hatte, ſo ſagte man mir, dort überhaupt nie gegraben. In München erklärte er dann die Sache auf ſehr einfache Art. Es war ein Mißverſtändniß von mir geweſen, als ich meinte, die „Hilgendorf'ſche Zone mit Pl. steinheimensis" ſei eine Schicht hauptſächlich oder ausſchließlich mit dieſem Foſſil erfüllt; man hat darunter nach S. vielmehr eine Ablagerung mit discoideus zu verſtehen, in der ſich einzelne

*) Daß S. darauf in der ſagen. Entgegnung nicht Rückſicht nahm, darf ihm nicht falſch gedeutet werden; die Entgegnung war bereits vor meinem Vortrag concipirt worden.

**) Das in der Münchener Entgegnung von S. als beweiſend für ſeine Anſicht angeführte Stück ſcheint von der nämlichen Beſchaffenheit zu ſein, wie eine von mir als Beweis für das Gegentheil, d. h. für die ſecundäre Bildung der „oberen trochiformis-Schicht" vorgelegte Kalkplatte, nämlich innen oxystomus-Schalen, in der Rinde trochiformis enthaltend. Daß der trochiformis in der supremus-Schicht (ſecundär) vorkommt, habe ich bei der Durcharbeitung meiner Proben ebenfalls und nicht gerade zu meinem beſonderen Befremden gefunden, ſo daß Herr S. das feierliche Zeugniß des Herrn Caplan Dr. Mitler hierfür nunmehr entbehren kann. Die Schicht beſteht aus Trümmermaſſe.

Exemplare von steinheimensis vorfinden! Möglicher Weise läuft nun wieder ein Mißverständniß von der anderen Seite unter, nämlich von der Sandberger's, der vielleicht Exemplare, die ich Kraussii nennen würde, als Steinheimensis bezeichnet,*) so daß schließlich gar keine Differenz zwischen uns vorhanden, aber eine Fülle von Eloquenz geopfert worden ist. Auch Gedächtnißfehler können die Harmonie der Anschauungen trüben. So steht in der Münchener Entgegnung gedruckt: „Ich habe mich von dem intakten Zustande der gemessenen Schichten überzeugt." Nach meinen von competenter Seite eingeholten Nachrichten hat Herr Prof. Sandberger unten in der Grube gestanden, und der damalige Herr Stud. Gottsche befand sich oben auf der schwanken Leiter, um die Proben für das Profil aus der Wand zu entnehmen, die selbstverständlich in der kurzen Zeit nicht abgeputzt werden konnte, die aber wegen des bei Regenwetter herabfließenden Thonschlammes und wegen des nachfallenden Sandes ein recht verschleiertes Bild darzubieten pflegt. Würde sich Herr Sandberger noch erinnern, daß nicht er, sondern Herr Gottsche die obere trochiformis-Schicht aus der Nähe gesehen, so würde er meinen Worten und photographischen Aufnahmen vielleicht eher Glauben schenken, denselben Glauben, den ihnen Herr Dr. Gottsche, so viel ich weiß, nicht versagt. Vielleicht hat er auch das Genauere über seine Aufenthaltszeit in Steinheim nicht mehr recht im Gedächtniß; es schwebt ihm möglicher Weise Professor M. Wagner's Angabe vor, wonach er jedes der beiden Male mehrere Tage dort geweilt hätte. Wüßte Herr Sandberger noch so genau, wie ich es weiß, daß er jedes Mal nur einige Stunden dort gewesen, so würde er nicht so apodiktisch in der Münchener Entgegnung „den Vorwurf flüchtiger Behandlung des Gegenstandes unbedingt abweisen". Ein „unbefangener, aber erfahrener Geologe", so einer, dessen „Entscheidung Sandberger sich getrost überlassen kann", sagte mir; „daß Sandberger in den drei Stunden nicht ins Klare gekommen ist, kann ihm Niemand verübeln, aber das hätte er erkennen müssen, daß zu einer Uebersicht dort eine ganz andere Zeit gehört." Auf seine Profile besonders stolz zu sein hat Sandberger, wie hieraus schon einleuchtet, wenig Grund; so gern ich ihm zugestehe, daß sie länger und breiter als die meinigen (übrigens correkten und für ihren Zweck vollkommen ausreichenden) sind, so möchte ich sie doch für etwas kritiklos in stratigraphischer und paläontologischer Hinsicht halten. Durch die ausgedehntere Detailmittheilung hatte ich übrigens den großen Vortheil, bereits ehe ich selbst Steinheim wiedersah, zeigen zu können, daß

*) Beide stehen sich so nahe, daß eine derartige Verwechselung verzeihlich ist, jedenfalls verzeihlicher als eine andere von mir in München constatirte, wo Herr S. unausgebildete axystomus als revertens (von mir entdeckt und benannt) präsentirte. Zu meinem Bedauern ist meine Bemerkung darüber nicht gedruckt worden, obgleich ich dies ausdrücklich verlangte. Es geschah dies nicht blos in der Absicht, Herrn S. einen Fehler nachzuweisen. Auf der gleichen Verwechselung beruht offenbar die mir früher sehr auffällige Angabe, daß in der Grube Nr. 2 revertens gefunden würde. Auch in der Sammlung eines Privatliebhabers, welche S. benutzte, hat sich, wie ich höre, der nämliche Irrthum eingeschlichen. Dagegen fehlt der revertens in Sandberger's Profil der Grube Nr. 3 (Conch. d. B. S. 634), welche ich als alleinige Lagerstätte des revertens angegeben habe und bis jetzt als solche kenne, und wo er eine ganze Schicht fast füllt.

Sandberger's allgemeine Bemerkungen mit seinen wirklichen Beobachtungen wenig im Einklang sind, die letzteren vielmehr weit eher für mich sprechen.

Eine letzte Methode, wenigstens die letzte, die wir in Betracht ziehen wollen, die Entscheidung und Beendigung einer Discussion hintan zu halten, besteht darin, durch allgemeine Wendungen sich zu decken, anstatt im Einzelnen eine Frage nach der anderen zu discutiren und aus der Welt zu schaffen. Fast nie hat Sandberger weder zu einer genauen Formulirung des Streitigen, noch zu einer klaren, scharfen Behandlung eines wesentlichen Punktes sich herbeigelassen. Von seiner ersten, sehr allgemein gehaltenen und darum unklaren Publication will ich ganz absehen, da er sie selbst nicht mehr zu vertheidigen scheint. In den „Conchylien der Vorwelt", S. 634, Anmerkung, sagt er: „Eine detaillirte Kritik*) der Hilgendorf'schen Arbeit liegt nicht in meinem Plan, es wird bei einer Vergleichung seiner Angaben mit den meinigen leicht sein zu erkennen, wo die Differenzpunkte liegen." Für dritte Personen gewiß nicht so leicht! So ist eben die Stelle, wozu die Anmerkung gehört, ein Beweis, daß für Sandberger selbst diese Erkenntniß nicht immer ganz einfach ist, denn er sieht dort gerade eine Differenz, wo keine ist. Ich habe die Mühe übernommen, für die Abweichungen und Uebereinstimmungen ein schlichtes Facit zu ziehen,**) dem Sandberger nicht widersprochen hat und das demnach recht wohl als Grundlage der Discussion hätte dienen können. Weiter habe ich dann nach dem Grundsatze, daß Jeder für Das Beweise aufzubringen hat, wo er der Sehende, der andere der Vermissende ist, versucht, eine Art Verständniß anzubahnen. Es handelt sich um die von Sandberger geleugneten Uebergangsformen. Streng genommen hätte er wohl die Pflicht gehabt, vorher das Beweismaterial für meine Angaben zu prüfen, ehe er diese für falsch erklärte.*) Es war daher ein ungewöhnliches Entgegenkommen von meiner Seite, als ich ihm eine Reihe von Exemplaren des trochiformis-oxystomus nach Würzburg zur Ansicht sandte und ihn um eine Kritik derselben bitten ließ. Ich erwartete, daß er entweder sich äußern würde: „An jener Stelle ist eine deutliche Kluft zwischen den Extremen," oder: „Ihre angeblichen Mittelformen sind überhaupt keine solchen, sondern stellen eine dritte separate Species dar," oder: „Sie haben mir zufällige Monstrositäten als normale Uebergangs-Exemplare aufgetischt," oder dergl., — oder aber zugeben, daß die Vorlage ihn von der Berechtigung meiner Ansicht überzeugt habe. Nichts von alledem: „Ich bleibe bei meiner Ansicht," lautete der Orakelspruch. Die nämliche Zusammenstellung habe ich dann später einer großen Reihe competenter Fachleute (auch Antidarwinianern) vorgelegt, niemand hat sie bemängelt. Wenn Sandberger mit seiner Bemerkung wirklich seiner Ueberzeugung gemäß ein negirendes Urtheil abgegeben hat, so steht er mit derselben isolirt; hat er aber in dieser allge-

*) Da Herr Sandberger nur in einem einem einzigen, ganz nebensächlichen Punkte mir ein (bedingtes) Lob zollt, kann man leicht merken, daß hinter der vox media eine vox mala steckt.

**) Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1877, S. 51.

*) Da meine Arbeit behufs ihrer Publication der Akademie der Wissenschaften in Berlin von einer Autorität vorgelegt worden war, deren kritische Schärfe Sandberger wohl bekannt sein mußte, so war eine so glatte Negation lediglich auf Grund dessen, daß S. derartige Exemplare nicht auch sogleich hatte finden können, wohl unstatthaft.

meinen Form nur ausweichen wollen, ſo ſpielt er die wenig ruhmreiche Rolle eines Händelſuchers, der, wenn es zum Ernſt kommt, nicht zu ſprechen iſt.

Irgend welche weiteren Verſuche, privatim eine Verſtändigung mit meinem Widerſacher herbeizuführen, habe ich ſelbſtverſtändlich nicht gemacht. Wohl aber bemühte ich mich, anderen unbefangenen Fachleuten zu einer eigenen Beurtheilung die Hand zu bieten, und ich that dies, ſelbſt falls ſie zuerſt die größten Zweifel in dieſe oder jene Angabe ſetzten, ſtets mit dem beſten ſchließlichen Erfolge. Für jeden von mir aufgeſtellten Uebergang iſt eine continuirliche Reihe von Exemplaren in der königl. Sammlung in Berlin deponirt, für die wichtigeren oder beſtrittenen kam in München*) Beweismaterial zur Vorlage. Ich bin weiter gegangen, als mir eigentlich oblag, ich habe den Beweis, ſo weit ein ſolcher mit objektiven Beweismitteln überhaupt möglich, auch für das Fehlen der höher hinauf erſcheinenden Varietäten in den unteren Schichten angetreten, wo es Sandberger's Sachewäre, das Vorhandenſein zu erhärten. Eine größere Anzahl von Platten mit Pl. m. steinheimensis, die den unterſten Lagen der Grube Nr. 3 entnommen wurden, habe ich zum Frommen der Zweifelſüchtigen in München zur Anſicht unterbreitet. Freilich könnten gerade die unerwünſchten Schalen entfernt worden ſein; allein es ſteht ja den Skeptikern frei, auch im Innern der Stücke nachzuſuchen, ob dort ein tenuis, discoideus, trochiformis u. ſ. w. anzutreffen iſt.**) Ebenſo habe ich Handſtücke mit tenuis, andere mit discoideus, trochiformis ꝛc. ꝛc., auch ſolche aus Uebergangsſchichten, discoideus-trochiformis, trochiformis-oxystomus, öffentlich vor Kennern ausgelegt und in Sammlungen depouirt. Ja noch mehr, nachdem ich meine (etwa zehn) Schächte in Steinheim ausgeführt, habe ich alle in der Umgegend befindlichen, mir bekannten Fachgenoſſen,***) bei denen ich Intereſſe vorausſetzen durfte, erſucht, zu ihrer Belehrung und meiner Beruhigung den Situs zu revidiren, und ich hatte zu meiner Freude bei einem Theil der Eingeladenen Erfolg. Sie werden ſchlimmſten Falls gern bereit ſein zu bezeugen, daß meine Handſtücke in den Niveaus gefunden werden, die ich als Fundſtätten bezeichne, daß die Uebergangsſchichten an den richtigen Stellen liegen, daß obere Formen unten fehlen u. a. m. Endlich habe ich Tage lang die Wände der Sandgruben ſäubern und dann photographiren laſſen, um denen, die Steinheim nicht beſuchen konnten, eine objektive Anſchauung zu verſchaffen.

Was hat nun auf der anderen Seite Sandberger gethan, um ſeinen Widerſpruch zu ſtützen? „Dieſe und jene Uebergangsform exiſtirt nicht, ich habe ſie nicht finden können," „Meine ganzen ſyſtematiſchen Anſchauungen würden über den Haufen geworfen werden, wenn es Mittelglieder zwiſchen minutus

*) Außer in München noch in der Geſellſchaft Naturforſch. Freunde in Berlin, vergl. deren Sitzungsbericht 1877, S. 263.

**) Dieſer Punkt iſt ſehr wichtig; denn, wenn in der unterſten Zone alle jene ſpäteren Formen noch fehlen, aber ſich durch Mittelſtufen mit dem steinheimensis verknüpft erweiſen, ſo ſind ſie aus ihm mittel- oder unmittelbar hervorgegangen; findet man ſie aber bereits unten ſämmtlich vor, ſo können zwar noch Umwandlungen ſtattgehabt haben, aber ſie ſind nicht mehr zwingend beweisbar.

***) Herrn S. natürlich nicht; um ein monotones „Ich bleibe bei meiner Anſicht" zu hören, vertohnte es ſich wohl kaum einen Brief zu ſchreiben.

und costatus gäbe,“*) und dann endlich jenes berühmte „Ich bleibe bei meiner Ansicht“, das ist etwa sein Raisonnement, das er bezüglich der ersten Gruppe der Thatsachen, d. h. des Vorkommens von Mittelstufen, meinen mit großer Sorgfalt zusammengesetzten Uebergangsreihen entgegenstellt.

Für die zweite Gruppe hat er selbst das onus probandi zu tragen. Wenn Jemand schon bei zwei flüchtigen Besuchen, ohne vorherige Orientirung, festzustellen im Stande gewesen wäre, daß „in keiner Bank nur eine Varietät, sondern in jeder noch vereinzelte Exemplare von fast allen anderen gefunden“ werden, und daß in der tiefsten bekannten Schicht auch schon ein Gemenge derselben Formen vorliegt, welche in den Zonen δ bis d (steinheimensis bis oxystomus) zur Entwickelung kommen“,**) so wäre vorauszusetzen, daß ein anderer, der mit der Localität durch Monate lange, mit der Frage selbst durch Jahre lange Studien vertraut ist, bei erneutem wochenlangen Nachsuchen in besser aufgeschlossenem Terrain zwar nicht gerade in jeder Schicht, aber doch wenigstens hier und da ebenso glücklich sein würde wie jener. Meine Resultate waren aber durchgehends negativ. Gegen etwaiges Blindsein, durch Voreingenommenheit verursacht, garantirt die zu öfteren Malen erfolgte Mitwirkung unbetheiligter Forscher, sowie die leicht ausführbare Untersuchung der transportablen Handstücke; gegen absichtlich falsche Angaben die Lage des Ortes, der, mitten in Deutschland befindlich, alljährlich von dem einen oder anderen Gelehrten aufgesucht wird und besonders seit jeher einen Lieblingsplatz der würtembergischen Landesgeologen bildete. Es müßten daher die Beweise Sandberger's schon sehr durchschlagender Natur sein, um gegen die eben angestellten Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen ins Gewicht zu fallen. Seinen eigenen Angaben kann man einen solchen Werth nicht beimessen; denn sie lauten 1875 anders als 1873 und widerstreiten sich, wenn man einige wenige Blätter ein und derselben Arbeit umschlägt; bei der Identificirung der Formen sind Irrthümer untergelaufen; weiter spricht er ohne nähere Bezeichnung einer controlirbaren Quelle öfter über Dinge, die er nachweisbar nie vor Augen gehabt hat. Wenn derlei Angaben, wie ab und zu angedeutet wird, auf Hyatt'schen Mittheilungen basiren, so kann dabei leicht ein Mißverstehen der Worte dieses Autors eine störende Rolle gespielt haben; es ist endlich kaum anzunehmen, daß in der kurzen Zeit seines Aufenthalts eine Reihe von Proben mit genügender Sorgfalt gesammelt und verpackt werden konnte, um Garantien gegen zufällige Vermischungen zu leisten. Mit Recht verzichtete daher Sandberger*) darauf, daß nach seinen Studien das letzte Wort gesprochen sein sollte, das er vielmehr Prof. Hyatt zuerkennt. Mit Unrecht aber erklärt er dann in München, obwohl inzwischen weit umfangreichere Nachuntersuchungen veranstaltet worden waren, als Hyatt sie ausführen konnte, ohne mindeste Rücksicht auf dieselben, daß er bei seiner Ansicht stehen bleiben müsse.

Die Behauptung, daß er beweisendes Material in Händen habe, erschien 1873 an drei Orten zu gleicher Zeit im Druck und wurde in zahlreichen Separatabzügen verbreitet; namhafte Zoologen und Geologen,

*) In der Münchener Entgegnung ausgesprochen, aber nicht gedruckt. Soll sich die Natur nach S.'s Anschauungen richten? In demselben Saale lag gleichzeitig der leibhaftige costatus-minutus in tadelloser Reihe aus.

**) Cauch. d. Vorw. S. 640.

*) Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1877, Bd. 29, S. 417.

hieß es, seien dadurch von der Unhaltbarkeit meiner Ansichten überzeugt worden. Die Herren Professor Weismann und von Leydig wurden (wohl kaum mit ihrer Autorisation) namhaft gemacht, Professor Eimer befand sich unter den anonymen. Prof. Weismann und Eimer stimmen mir aber nach genauerer Einsicht in die Sache bei, und ersterer hat mich in München sogar ausdrücklich autorisirt, dies zu veröffentlichen; Prof. v. Leydig dagegen gedenkt, weil er die Verhältnisse nicht selbst eingehender zu prüfen Gelegenheit hatte, sein Urtheil zurückzuhalten. Hyatt, auf den Sandberger sich ebenfalls beruft, erkennt den genetischen Zusammenhang aller Formen unter einander an, wie ich; daß seine Erfunde über Lagerungsverhältnisse mit den meinen in unlösbarem Widerspruche stehen, ist bisher keineswegs constatirt, soweit ich ihm nachuntersuchen konnte, harmoniren sie im Gegentheil damit. Mir ist auch sonst kein Zoologe oder Geologe bekannt, der nach einer einigermaßen eingehenden Prüfung der Sachlage mir noch gegenüberstände, und kein einziger überhaupt, der bereit wäre, für die Anschauungen Sandberger's einzutreten, wohl aber manche, bei denen das frühere Mißtrauen gegen mich einer völligen Zustimmung Platz gemacht hat.

München war der Ort, wo ich nun hoffen durfte, selbst der verführerischen (denn auf beweisende rechnete ich damals nicht mehr) Stücke ansichtig zu werden, und ich wurde nicht getäuscht. Eingangs seines Vortrages erzählt Herr Sandberger zwar, daß ein Theil des von ihm zur Vorlage bestimmten Materials unbegreiflicher Weise nicht angekommen sei; da er aber ein sonst noch vorhandenes, besonders wichtiges Beweisstück in seiner Rede erwähnt und beschrieben haben würde, so darf man wohl annehmen, daß ich das trefflichste vor Augen gehabt habe; auch wußten die bei den Verhandlungen anwesenden Herren Eimer und Weismann sich keines bessern Materials zu entsinnen. Es war dies nun eine Platte (vergl. S. 17 Anm.), eingestandenermaßen aus der Schicht entnommen, die Sandberger als obere trochiformis-Schicht bezeichnet, in der aber auch nach meiner Angabe wegen ihrer Entstehung aus dem aufgewühlten Material verschiedener früherer Schichten eine bunte Mischung herrscht, ähnlich, wie wir im Diluvium silurische und tertiäre Fossilien neben einander finden. Das Stück, das demnach meine Angaben bestätigt, nicht widerlegt, scheint im Innern spärliche oxystomus zu enthalten, auf der einen Fläche aber trochiformis, könnte also der Grenze der beiden Zonen entsprechen*); wahrscheinlicher ist aber, nach besseren Stücken aus meiner Sammlung zu urtheilen, daß es ursprünglich als weiche Thonscholle, oxystomus enthaltend, in die trochiformis-Schuttmassen eingebettet wurde und dort seine trochiformis-Rinde erhalten hat, nachher aber erhärtete. Dies nebenbei. Im allerbesten Falle könnte das Stück beweisen, daß der trochiformis noch zur Zeit des oxystomus gelebt habe, was mir nicht nur gleichgültig, sondern, wie oben dargethan, sogar angenehm sein würde. Indeß ich kann mir gut denken, daß einem die Sachlage nicht genauer kennenden Beschauer gegenüber die Demonstration wohl verfangen konnte, wenn man sie etwa mit den Worten einleitete: „Hilgendorf behauptet, wie Sie wissen, daß die verschiedenen Formen seiner Hauptreihe getrennt liegen, hier sehen Sie an diesem Steinstück, daß zweierlei zusam-

*) Nach dieser Auffassung wurden ganz dieselben Stücke von mir in meiner ersten Abhandlung geschildert (S. 496).

mengelebt haben müſſen.“ Ich habe ſchon in meinem Schriftchen vom Frühjahr 1877 angegeben, wie ein wirklicher Beweis ausſehen müßte und daß ihn Sandberger, wenn die angegebenen Thatſachen wahr wären, auch hätte führen können; in einer discoideus enthaltenden Steinplatte*) hätte er trochiformis, oxystomus, elegans, supremus oder dergleichen nachzuweiſen gehabt.**) Er iſt aber bis heute dieſen und jeden anderen greifbaren Beweis für ſeine Behauptung jener weitgehenden Vermiſchung der Varietäten, inſonderheit eines unzeitig frühen Auftretens einzelner Exemplare, ſchuldig geblieben.

Als die erſte Notiz von dem energiſchen und umfaſſenden Widerſpruch Sandberger's in Japan an mich gelangte, hat ſie mich, ich muß es geſtehen, ernſthaft beunruhigt, nicht als ob meine Beobachtungen an ſich mir nachträglich unſicher erſchienen wären, aber es konnten ja ſehr wohl durch neue Aufſchlüſſe die Reſultate eine bedeutende Modification erlitten, ja auch ich ſelbſt vielleicht dies oder jenes überſehen haben; daß die Einſprache eine gewiſſe Baſis hätte, ſo viel glaubte ich dem Autor zu Ehren ohne Zweifel annehmen zu müſſen. Sehr beruhigte mich bereits auf der Rückreiſe in Wien aber ſchon ein Blick in die „Conchylien der Vorwelt“, wo ich ſo flott Uebergangsformen, die ich früher in großer Zahl geſammelt hatte, geleugnet, aber andererſeits drei Viertel meiner Angaben beſtätigt fand. Als ich endlich die Steinheimer Sandgruben wiederſah, war Aerger mein vorherrſchendes Gefühl, Aerger darüber, daß ich Anderen mehr geglaubt hatte, als mir ſelbſt, und Zeit- und Nachdenken verſchwendet hatte, während ſich Jemand mittelſt eines gänzlich fundamentloſen Widerſpruches das Vergnügen gemacht, mich um die halbe Erde herum in den April zu ſchicken. In Steinheim war Alles noch gerade ſo wie vor fünfzehn Jahren, und gerade ſo, wie ich es kurz aber richtig geſchildert hatte.

(Schluß folgt.)

*) Nr. 7 ſeines Profils, Conch. d. Vorw., S. 632.

**) Er hätte, um den oben angewandten Vergleich beizubehalten, Diluvium im Silur nachweiſen müſſen, nicht, wie er es vorzieht, Silur im Diluvium.

Samuel Butler's Gedanken über die Rolle der Gedächtniß-Uebung in der Entwickelungsgeſchichte.*)

Von

Dr. Hermann Müller.

Für die geſammte Entwickelungslehre, möge man ihr nun die Anſchauungen Darwin's oder Lamarck's zu Grunde legen, kann es, außer dem Urſprunge des organiſchen Lebens ſelbſt, wohl kaum Fragen von größerer Wichtigkeit geben, als die nach den Urſachen der Variabilität und der Vererbung. Lamarck glaubte bekanntlich, ſo weit es die Thiere betrifft, in den Bedürfniſſen der lebenden Weſen ſelbſt, in ihrem Beſtreben, dieſelben zu befriedigen, und in dem durch daſſelbe bedingten Gebrauch oder Nichtgebrauch ihrer Organe hinreichende Urſachen zur Hervorbringung aller zu ihrer Anpaſſung an die wechſelnden Lebensbedingungen erforderlichen Abänderungen gefunden zu haben.**) Indem er die Vererbung von den Vorfahren erlangter Eigenthümlichkeiten auf die Nachkommen als feſtſtehende Thatſache hinnahm und für alle Lebeweſen die Fähigkeit, ihren Bedürfniſſen entſprechend ſich willkürlich abzuändern, in vollſtem Umfange als thatſächlich beſtehend vorausſetzte, konnte er ſich in der That die ganze heutige Lebewelt als in ſtufenweiſer Entwickelung aus einfachſten Urorganismen hervorgegangen vorſtellen. Aber ſeine Theorie ſteht und fällt mit der genannten Fähigkeit der Organismen; und unſerer unmittelbaren Wahrnehmung widerſtrebt die Annahme dieſer Fähigkeit in dem Grade, daß wir es mit Darwin vorziehen, oder wenigſtens bisher vorgezogen haben, nur die erfahrungsmäßige Wirkung des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Organe als eine uns verſtändliche Urſache des Variirens gelten zu laſſen; im Uebrigen aber die Variabilität ebenſo wie die Vererbungsfähigkeit der Organismen als unſerem Verſtändniſſe bis jetzt noch nicht er-

*) Life and habit. By Samuel Butler. London, Trübner & Co. 1878.

**) Jean Lamarck, Zoologiſche Philoſophie. Aus dem Franzöſiſchen überſetzt von Arnold Lang. Jena 1876. S. 120—121.

ſchloſſene Thatſachen ausdrücklich anzuerkennen und ſie, unverſtanden wie ſie uns ſind, nebſt der ebenſo unbeſtreitbaren, aber zugleich leicht verſtändlichen*) Thatſache der überreichlichen Fortpflanzung aller organiſchen Weſen und des durch dieſelbe bedingten Kampfes ums Daſein zur Begründung der Selektionstheorie zu benutzen.

Gelänge es uns, die urſächliche Bedingtheit der Abänderungen und Vererbungen klar zu erkennen, ſo wären damit nicht nur die noch dunkeln Grundlagen der Entwickelungslehre aufgehellt, ſondern zugleich die Differenz zwiſchen Lamarck's und Darwin's Auffaſſung beſeitigt.

Samuel Butler hat nun in dem tiefdurchdachten und an trefflichen Gedanken wunderbar reichen Buche, deſſen Titel oben genannt iſt, den Verſuch gemacht, über das bezeichnete dunkelſte Gebiet der biologiſchen Forſchung Licht zu verbreiten, und es ſcheint mir um ſo mehr am Platze, ſeine Schlußfolgerungen hier mitzutheilen, als er zu denſelben nicht etwa durch tiefergehende und ſchwer zu controlirende neue Beobachtungen, ſondern lediglich durch geſchickte Benutzung ganz allgemein bekannter Erfahrungen gelangt iſt.

Die Schreibweiſe des Verfaſſers ſtellt aber einem kurzen Auszuge ſo ungemeine Schwierigkeiten entgegen, daß ich für meinen Verſuch eines ſolchen die ganz beſondere Nachſicht des Leſers in Anſpruch zu nehmen habe. Nicht blos geſtattet ſich nämlich Butler, wie er ſelbſt ſagt, einen ſo loſen Zügel, daß er Alles, was in ſeinen Gedanken auftaucht, auch ſogleich zu Tage fördert,**) und verfällt dadurch von Schritt zu Schritt in Abſchweifungen und Wiederholungen, ſondern er iſt auch in ſeinen Ausdrücken ſo wenig wähleriſch, daß es ihm gar nichts verſchlägt, wenn ſchon der nächſtfolgende Satz mit dem vorhergehenden dem Wortlaute nach in ſchreiendem Widerſpruche ſteht.***)

Dazu liebt er es, ſich in paradoxen allgemeinen Behauptungen zu ergehen, die viel zu unbeſtimmt ſind, um ſie entweder als unberechtigt zurückzuweiſen oder als berechtigt anerkennen zu können,†) und verſteigt ſich bei der Durchführung eines allgemeinen Satzes ins Einzelne nicht ſelten ins Ungemeſſene, indem er mitten zwiſchen Beiſpielen, die Jeder ſogleich als treffend anerkennt, andere vorbringt, die nur eine entfernte Analogie mit den übrigen haben, ſo daß ſie den Leſer ſtutzig machen, ob es der Verf. überhaupt wirklich ernſthaft meint, oder nicht vielmehr blos ſeinen Humor auslaſſen will.††) Nimmt man zu alledem

*) Siehe: H. Mütter, Befruchtung der Blumen, S. 418.

**) S. 2: I have allowed myself a loose rein, to run on with whatever came uppermost.

***) So wird z. B. im letzten Satze auf S. 60 dem Hühnchen im Ei der höchſte Grad von Bewußtſein, im nächſtfolgenden auf S. 61 ohne irgend welche Erklärung Unbewußtheit zugeſchrieben.

†) Man vergleiche z. B. die Betrachtungen, welche S. 30—42 über diejenigen Leute angeſtellt werden, welche nichts gelernt und nichts vergeſſen haben und als geiſtiges Eigenthum nur die bereits zum gemeinſamen Beſitz des Menſchengeſchlechts gewordenen Erfahrungen beſitzen. Sie ſind dem Verfaſſer die große Armee der eigentlichen Vertreter der Wiſſenſchaft, in denen allein Geſundheit und Schönheit ſich darſtellt; dagegen ſind die gewöhnlich ſogenannten Männer der Wiſſenſchaft häßliche, rohe und unangenehme Leute, die nur inſofern eine gewiſſe Daſeinsberechtigung haben, als ſie jener glücklichſten Menſchenklaſſe als Pioniere dienen, die ein noch glücklicheres Daſein derſelben ermöglichen.

††) So wird uns auf S. 21 in einer

noch die Vorliebe des Verfaſſers für bibliſche Ausdrücke und Gleichniſſe,*) und ſeinen nichts weniger als engliſch einfachen und klaren Styl, der ſelbſt das Citiren wortgetreu überſetzter Stellen oft unmöglich macht, ſo wird man es begreiflich finden, daß ich es nicht zu verſuchen wage, die charakteriſtiſchen Eigenthümlichkeiten des Werkes auszugsweiſe wiedergeben zu wollen, ſondern ſtatt deſſen mir geſtatte, diejenigen Gedanken, welche mir für die Entwickelungslehre in erſter Linie beachtenswerth erſcheinen, herauszugreifen, in der Regel nach meiner eigenen Auffaſſung ſelbſt zu formuliren und in möglichſtem Anſchluß an den Gedankengang des Verfaſſers, wie ich ihn im Großen und Ganzen zu erkennen glaube, geordnet zuſammenzuſtellen.

Daß wir durch viele Uebung die mannigfachſten Thätigkeiten uns in dem Grade geläufig machen können, daß wir ſie unbewußt auszuführen vermögen, iſt uns Allen wohl bekannt. Ein geübter Clavierſpieler ſpielt die ſchwierigſten Muſikſtücke, anſcheinend ohne Anſtrengung, oft während er der Unterhaltung über ganz andere Gegenſtände zuhört und ſich vielleicht ſelbſt an derſelben betheiligt, richtig und ſogar mit Ausdruck. Im Verlaufe von vier oder fünf Minuten mag er leicht 4000 oder 5000 Noten ſpielen und 10000 Einzelheiten berückſichtigen, deren jede einen gewiſſen, wenn auch noch ſo geringen Betrag von Aufmerkſamkeit, Willen und Muskelthätigkeit erfordert. Ein Violinſpieler kann daſſelbe leiſten und außerdem umhergehen. Er kennt eben ſein Stück ſo durchaus, daß es ihm in das Bereich der Unbewußtheit übergegangen iſt; und ſeine Unbewußtheit der Tauſende von Aufmerkſamkeits- und Willensbethätigungen, welche die Ausführung des Ganzen doch offenbar erheiſcht, iſt in der That ſo vollſtändig geworden, daß er ſeine bewußte Aufmerkſamkeit und ſeinen bewußten Willen kaum mehr auf eine beſtimmte Einzelheit ſeiner Ausführung lenken kann, ohne aus dem Zuſammenhang zu kommen.

Ebenſo vollſtändig ſcheint ihm am Schluſſe ſeines Spielens die Erinnerung an die Tauſende von Einzelheiten verſchwunden zu ſein, die er zur Darſtellung gebracht hat. Er erinnert ſich des Stückes, das er geſpielt hat, und vielleicht der einen oder anderen ihm weniger geläufigen Stelle. Alles Uebrige aber hat er ſo vollſtändig vergeſſen, wie die während des Spielens gethanen Athemzüge. Selbſt die Schwierigkeiten, welche ihm einſt das Erlernen des Stückes bereitet hat, ſind zum größten Theil ebenſo vollſtändig aus ſeiner bewußten Erinnerung geſchwunden, als was er vor zehn Jahren an dieſem Tage gegeſſen oder was für Kleider er angehabt hat. Gleichwohl iſt es klar, daß ihm in nur unbewußter Erinnerung noch ſehr Vieles erhalten geblieben ſein muß, denn er vermeidet Fehler, die er einſtmals gemacht hat, und ſeine Ausführung beweiſt, daß alle Noten in ſeinem Gedächtniß geblieben ſind, obſchon er außer Stande iſt, irgend einen Takt mitten aus dem Zuſammenhange heraus zu ſpielen. Und doch hat es eine Zeit gegeben, wo er das, was ihm jetzt ſo leicht iſt, daß es ohne bewußte

karrikirten Darſtellung der Gravitation ohne Weiteres zugemuthet, die ohne unſer Bewußtſein erfolgende Wirkung der Schwerkraft auf unſern Körper mit denjenigen urſprüngtich bewußten Thätigkeiten, die uns durch viele Uebung bis zur Mögtichkeit unbewußter Ausführung geläufig geworden ſind, auf gteiche Stufe zu ſetzen.

*) Vergt. die Abſchnitte über Gnade und Geſetz, S. 36—42, über die Wunderwirkungen des Glaubens ꝛc.

Anſtrengung des Gehirns vollführt wird, nur mittelſt ſehr fühlbarer, ſelbſt Ermüdung und Pein verurſachender Gehirnarbeit in Ausführung bringen konnte. Selbſt jetzt noch ſehen wir ihn, wenn er etwas Ungewöhnliches zu ſpielen hat, ſtocken und unmittelbar ſeiner Aufmerkſamkeit ſich bewußt werden. Wir können daraus, wenigſtens in Bezug auf Clavier- und Violinſpielen, ſchließen: Je mehr wir mit einer Ausführung vertraut ſind und ſie durchaus kennen, um ſo weniger haben wir Bewußtſein dieſer Kenntniß, ſo daß es faſt ebenſo ſchwierig iſt, das gewiſſermaßen latent gewordene Bewußtſein des völlig geläufig Gewordenen wieder wach zu rufen, als das kaum erſt höchſt unvollkommen Gelernte zum Bewußtſein zu bringen. Je weniger wir andererſeits, bis zu einer gewiſſen Stufe abwärts, noch mit einer Ausführung vertraut ſind, je weniger wir ſie durchaus kennen, um ſo mehr werden wir uns derſelben bewußt.*)

Was wir gar nicht kennen und was wir vollkommen ſicher kennen, entzieht ſich in gleicher Weiſe unſerm Bewußtſein. Aehnlich wie mit dem Clavierſpielen iſt es, wie der Verfaſſer eingehender erörtert, auch mit dem Schreiben, Leſen, Gehen und Sprechen, und es bilden dieſe Thätigkeiten in dieſer Reihenfolge eine Stufenleiter, deren jedes folgende Glied durchſchnittlich früher erlernt und zu größerer Fertigkeit und Sicherheit eingeübt zu werden pflegt als das vorhergehende, aber dann auch ſchwerer in ſeinen Einzelheiten zum Bewußtſein gebracht und durch bewußten Willen beherrſcht werden kann, woraus ſich von Neuem ergiebt: Je älter die Gewohnheit und je größer die Uebung und Kenntniß, um ſo geringer die Unſicherheit, um ſo geringer aber auch die Fähigkeit bewußter Selbſterkenntniß und Selbſtcontrole!

Verſchiedene Individuen erreichen die unbewußte Stufe voller Geläufigkeit mit ſehr verſchiedenen Graden von Schwierigkeit, einige mit großer, andere faſt ohne alle Anſtrengung. So konnte Zerah Colburn (nach Dr. Carpenter's Mental Physiology) bereits als achtjähriger Knabe mit unglaublicher Geſchwindigkeit einſtellige Zahlen bis zur zehnten Potenz erheben, aus neunſtelligen die Cubikwurzel ziehen, ſechsſtellige in ihre Faktoren zerlegen oder als Primzahlen erkennen und dergl., ohne ſich der Rechnungsoperationen, durch die er faſt momentan das richtige Reſultat erlangte, bewußt zu werden. Auch in allen anderen Fällen ſo ungewöhnlich früh und anſcheinend mühelos erlangter Fertigkeit entzog ſich die Ausübung irgend einer Kunſt, ſo oft ſie mit vollendeter Sicherheit und Leichtigkeit erfolgte, dem Bewußtſein des Ausübenden und wurde nur dann bewußt, wenn ſelbſt ſeiner abnormen Fähigkeit eine Schwierigkeit entgegentrat. Unbewußtheit des Wiſſens, Wollens und Sich-Erinnerns kann alſo ebenſowohl von vollendet geläufigem Wiſſen und Wollen, als von gänzlichem Fehlen deſſelben herrühren. Bewußtes Wiſſen und Wollen ſchließt Aufmerkſamkeit, Unentſchiedenheit, Zweifel und damit einen gewiſſen Grad von Ungewißheit und Unwiſſenheit in ſich. Auch das ſcheint aus den oben angedeuteten Beiſpielen, denen der Leſer leicht weitere, vielleicht noch paſſendere anreihen kann, als allgemeiner Satz hervorzugehen, daß unbewußtes Wiſſen und Wollen ausſchließlich als das Ergebniß von Erfahrung, Vertrautheit und Gewohnheit erworben werden kann. So oft wir daher Jemand befähigt ſehen, irgend eine complicirte Thätigkeit unbewußt auszuführen, werden wir annehmen

*) Vergl. H. Kühne, Ueber das Bewußtſein, Kosmos III, S. 307.

dürfen, daß er ſie ſehr oft ausgeführt haben muß, ehe er eine ſo große Fertigkeit erlangen konnte; daß es vorher eine Zeit gegeben hat, wo er ſie noch gar nicht ausführen konnte, und daß er in der Zwiſchenzeit alle Zwiſchenſtufen mißlungener und gelungener Verſuche, unvollkommneren und vollkommneren Könnens durchlaufen hat. Daß dieſer allgemeine Satz nicht blos für körperliche Thätigkeiten, ſondern ebenſo auch für Meinungen, Denkungsarten und geiſtige Gewohnheiten gilt, könnte man ſchon aus dem angeführ-Beiſpiele des Zerah Colburn ſchließen; in noch viel beſtimmterer Weiſe läßt es ſich aus zahlloſen anderen Erfahrungen ableiten. Der vollendetſte Dieb iſt der Kleptomane, der ſich ſeiner diebiſchen Neigungen gar nicht mehr bewußt iſt. Der vollendetſte Heuchler hält ſich für einen der wenigen aufrichtigen Menſchen. Von ſeiner eigenen Exiſtenz hat der Menſch die ſicherſte Kenntniß, ſo lange er ſich derſelben nicht bewußt iſt. Erſt mit dem Bewußtſein derſelben kommen ihm die Zweifel an ihrer ſichern Begründung und die Verſuche, ſie „mit ſolchem Stroh" (such a straw!) wie cogito ergo sum zu beweiſen. Ebenſo haben einen feſten Glauben an einen perſönlichen Gott, an die chriſtliche, jüdiſche oder muhamedaniſche Religion nur Diejenigen, die ſich des Grundes ihres Glaubens nicht mehr bewußt ſind und das Bedürfniß eines Beweiſes nicht mehr empfinden. Vom Bewußtſein der Gründe und dem Verſuche des Beweiſes bis zum gänzlichen Aufgeben des Glaubens iſt nur noch ein Schritt. Ebenſo ſind der vollkommenſte Humor und die vollkommenſte Ironie im Allgemeinen unbewußt, wie ſo oft Leute beweiſen, die man gewöhnlich für trocken und witzlos hält, die aber wahrſcheinlich nur ihrer vollendeten Meiſterſchaft die Unbewußtheit ihrer ergötzlichen Eigenſchaft verdanken. — Wenn wir Jemand irgend eine Eigenſchaft zur Schau tragen ſehen, ſo dürfen wir mit Sicherheit ſchließen, daß er ſie noch nicht völlig beſitzt. — Oft haben ungeſchulte Leute von bedeutender praktiſcher Erfahrung richtig bezeichnet, an welcher Stelle und in welcher Tiefe in einem gewiſſen Diſtrikt Waſſer zu finden war, oder welchen Verlauf eine Metallader in demſelben hatte, ohne Gründe für ihre Meinung angeben zu können, und dies, nachdem die ihrer Gründe ſich bewußte Schlußfolgerung der Ingenieure irre geführt hatte. Offenbar hatten die Erſteren ſich durch vieles Beobachten die entſcheidenden Thatſachen und die Schlußfolgerungen aus denſelben bis zum Unbewußtwerden geläufig gemacht, während die Letzteren noch auf der unſicheren Stufe des bewußten Wollens und Schließens ſich befanden.

Wenn nun aus dieſen und vielen anderen Thatſachen hervorgeht, daß unſer Wiſſen, Denken und Wollen bei vollendeter Geläufigkeit ſtets unbewußt wird, müſſen wir dann nicht vermuthen, daß viele Thätigkeiten, die wir beſtändig unbewußt vollführen und mit bewußter Abſicht weder auszuführen noch zu hemmen vermögen, ebenfalls nur einem Uebermaß von Uebung, nicht aber einem Mangel derſelben ihre Unbewußtheit verdanken?

In der That führt uns von denjenigen Thätigkeiten, welche wir unmittelbar nach der Geburt noch gar nicht ausführen können und offenbar nur durch viele Erfahrung und Uebung bis zum Stadium unbewußter Ausführung uns aneignen, eine Reihe von Abſtufungen unmerklich bis zu ſolchen Thätigkeiten, für die wir aller Analogie nach ebenfalls Erfahrung und Uebung vorausſetzen müßten, für welche jedoch, da ſie bereits unmittelbar nach der Geburt unbe-

wußt ausgeübt werden, dieſe Vorausſetzung ihre Schwierigkeiten hat. Eſſen und trinken z. B. können wir unmittelbar nach der Geburt noch nicht; wir lernen es aber durch unverhältnißmäßig geringe Uebung mit ſolcher Meiſterſchaft, daß wir es fortan unbewußt ausüben können, obgleich es uns leicht möglich bleibt, beide Thätigkeiten auch mit unſerm Bewußtſein zu verfolgen und willkürlich zu hemmen. Schlingen (welches auch im Thierleben die früher erworbene Fähigkeit zu ſein ſcheint) können wir ſchon unmittelbar nach der Geburt und zwar, obwohl es eine complicirtere Thätigkeit iſt, nach weit geringerer Erfahrung mit noch vollendeterer und noch weit mehr bis zur Unbewußtheit geſteigerter Meiſterſchaft, ſo daß es unſerer bewußten Selbſtcontrole zum größten Theile ſich entzieht. Aller Analogie nach ſollten wir vermuthen, daß dem unverhältnißmäßig raſchen Erlernen des Eſſens und Trinkens und noch weit mehr dem des Schlingens ſchon Erfahrung und Uebung in dieſen Thätigkeiten vorausgegangen ſein muß.

Auch das Athmen wird unmittelbar nach der Geburt erſt gelernt, gewöhnlich mit etwas Anſtoß und Schwierigkeit, aber doch ſo raſch, daß es ſelten länger als zehn Minuten oder eine Viertelſtunde in Anſpruch nimmt. Das Mißverhältniß zwiſchen der Kürze der Lehrzeit und der bis zur Unbewußtheit geſteigerten Vollendung, mit welcher dann ſofort die ſehr complicirte Thätigkeit ausgeübt wird, iſt hier ſo groß, und die beim Erlernen des Athmens zu Tage tretenden Erſcheinungen ſind überdies ſo ähnlich dem kurzen Probiren vor dem Wiederholen einer auswendig gekonnten aber lange nicht geübten Kunſt, daß wir ſicher berechtigt ſind, weit mehr Erinnerung und Erfahrung ſeitens des das Athmen lernenden Säuglings zu vermuthen, als uns entgegentritt. Aehnlich iſt es mit dem Sehen und in noch weit höherem Grade mit der Verdauung, der Thätigkeit des Herzens und der Oxydation des Blutes der Fall. Die nach der Geburt von uns unbewußt ausgeübten Thätigkeiten bieten alſo folgende Abſtufungen dar: 1) Am meiſten bewußt und unſerer Controle unterworfen ſind diejenigen Thätigkeiten, welche, wie die Sprache, der aufrechte Gang, die Künſte und Wiſſenſchaften, erſt von der menſchlichen Raſſe erworben worden ſind und von jedem Einzelnen immer erſt nach der Geburt erworben werden. 2) Weniger bewußt und weniger unſerer Controle unterworfen ſind Eſſen, Trinken, Schlingen, Athmen, Hören und Sehen, von unſeren vormenſchlichen Ahnen erworbene Thätigkeiten, zu denen wir uns bereits mit dem ganzen nöthigen Apparat verſehen hatten, bevor wir das Licht der Welt erblickten, die aber doch, geologiſch genommen, verhältnißmäßig neu ſind. 3) Am meiſten unbewußt und unſerer Controle entzogen ſind Verdauung und Blutumlauf, Thätigkeiten, die ſchon unſeren wirbelloſen Ahnen eigen waren und, geologiſch genommen, von höchſtem Alter ſind. Das weiſt wieder darauf hin, daß Bewußtſein und Willkürlichkeit der Thätigkeiten um ſo mehr ſchwinden, je älter die Gewohnheit iſt.

Wenn aber alle nach der Geburt erworbenen Thätigkeiten nur in Folge langer Praxis und durch dieſelbe erlangter vollendeter Meiſterſchaft automatiſch von uns ausgeführt werden können, ſo iſt es unmöglich, daſſelbe nicht auch für alle vor der Geburt ausgeübten Thätigkeiten, für die ganze Entwickelungsgeſchichte des Embryo anzunehmen, da ſich eine Grenzlinie zwiſchen ihnen nicht ziehen läßt. Ein junges Hühn-

chen z. B. weiß nie mit ſo vollendeter Meiſterſchaft alle ſeine Lebensthätigkeiten zu verrichten, als während es ſich als Embryo im Ei befindet. Da bildet es Knochen, Fleiſch, Federn, Augen und Krallen, und braucht dazu weiter nichts als etwas Wärme und Eiweiß; da läßt es ſich eine hornige Spitze an ſeinen Schnabel wachſen, um ſich damit ſpäter ein Loch zum Auskriechen durch die Eiſchale machen zu können, und verrichtet dies Alles in Folge Jahrtauſende langer Uebung mit ſo ausnehmend großer Erfahrung und abſoluter Sicherheit, daß es äußerſt unfähig iſt, den Operationen ſeines eigenen Geiſtes zu folgen.

Iſt es aber richtig, dieſe embryonalen Thätigkeiten als gewußte und gewollte und nur durch tauſendfältige Uebung unbewußt gewordene zu betrachten, ſo folgt unabweisbar, daß das Ei vom erſten Moment des Bebrütens an und ſelbſt vor demſelben voll Können und Wollen ſein muß, und daß das unausgebrütete Hühnchen während ſeines embryonalen Zuſtandes nur ganz daſſelbe thut, was es auch nach dem Ausſchlüpfen aus der Eiſchale und bis zu ſeinem Tode thut, nämlich immer dasjenige, was es unter den gegebenen Umſtänden für das Vortheilhafteſte für ſich hält, und was das iſt, das richtet ſich nach ſeinen Gewohnheiten, ſeinen früheren Umſtänden und Denkungsarten.

Was hier von dem Protoplasma des Eies als möglich verlangt wird, iſt in der That kaum mehr als das, was die Protiſten als einfache Protoplasmaklümpchen wirklich leiſten. An den Protiſten ſehen wir ja in der That, daß ein Weſen ohne Gehirn zum Denken, ohne Augen zum Sehen, ohne Hände und Füße zum Arbeiten, ein Weſen, das unſerem Auge weiter nichts iſt als ein kleines Gallertklümpchen, trotzdem die wunderbarſten Dinge zu leiſten vermag. Eine Amöbe z. B. ſchafft ſich ohne weiteres Füße, indem ſie beliebige Stellen ihres Körpers hervortreten läßt und wieder einzieht, ſie ſchafft ſich, ſobald ſie einem nährenden Theilchen begegnet, ohne weiteres einen Magen zu deſſen Aufnahme, indem ſie ihren weichen Leib um daſſelbe herumſchlägt. Ein Schleimſtern ſchickt, während er an derſelben Stelle liegen bleibt, immer neue Schleimfäden aus, die kleine Theilchen einfangen und ineinanderfließend mit denſelben in die Hauptmaſſe zurückkehren — beide augenſcheinlich im Bewußtſein ihrer Bedürfniſſe und in der Abſicht, dieſelben zu befriedigen. Andere dieſer kleinen Gallertklümpchen bauen ſich Gehäuſe von regelmäßigſter Form und künſtlichſtem Bau. Wenn ein menſchlicher Baumeiſter, neben einen Haufen von Steinen der mannigfachſten Form und Größe geſetzt, es fertig brächte, aus demſelben mit weiter nichts als der möglichſt geringen Menge eines ſehr zähen aber ſehr kaſtbaren Kittes einen auf beiden Oberflächen glatten Dom zu bauen, ſo würde man ihm ohne Zweifel hohe Einſicht und großes Geſchick zuſchreiben. Und doch iſt es genau daſſelbe, was dieſe kleinen „Gallertklümpchen“ in winzigem Maßſtabe ausführen. Von demſelben ſandigen Boden pickt, nach Dr. Carpenter, die eine Art gröbere Quarzkörner auf, kittet ſie mit aus ihrer eigenen Subſtanz abgeſondertem phosphorſaurem Eiſen zuſammen und baut ſich ſo ein flaſchenförmiges Gehäuſe mit kurzem Hals und einfacher weiter Mündung. Eine andere pickt die feinſten Körnchen auf und fügt ſie mit demſelben Kitt zu vollkommen kugligen Gehäuſen von außerordentlicher Vollendung zuſammen, die von zahlreichen, kleinen, zierlich in regelmäßige Zwiſchen-

räume vertheilten Oeffnungen durchbahrt ſind. Eine andere wählt die kleinſten Sandkörner und die Spitzen von Spangien-Nadeln und verarbeitet ſie, augenſcheinlich ohne allen Kitt, durch bloßes Zuſammenlegen der Nadeln zu vollkommenen weißen Kugeln, deren jede eine einzige ſpaltförmige Oeffnung hat. Wieder eine andere, deren gerade, vielkammerige Gehäuſe Orthoceratiten ähnlich ſind, indem die koniſche Mündung jeder Kammer in die Höhlung der nächſten hinein reicht, bildet die Wände der Kammern aus ziemlich loſe zuſammengefügten Sandkörnern, den kegelförmigen Mund der auf einander folgenden Kammern dagegen aus dicht zuſammen gekitteten eiſenroſthaltigen Sandkörnchen, die es aus der allgemeinen Maſſe heraus geleſen haben muß.

Dies Alles und noch viel Mannigfaltigeres und viel Complicirteres*) vermag ein einfaches Protoplasmaklümpchen zu leiſten, wenn es viele tauſend Generationen hindurch dieſelben Bedürfniſſe empfunden und die Befriedigung derſelben geübt hat. Denn bei den durch Theilung ſich fortpflanzenden Protiſten kann offenbar darüber gar kein Zweifel ſein, daß dieſelbe Perſönlichkeit mit allen ihren Erfahrungen in allen ihren Theilſtücken fortlebt. Dürften wir daher den Begriff der perſönlichen Identität ſo weit ausdehnen, daß dieſelbe überhaupt durch den Zeugungsakt nicht unterbrochen wird, dürften wir demgemäß annehmen, daß das Hühnchen im Ei alle ſeine embryonalen Thätigkeiten in eigener Perſon ſchon vieltauſendmal vollzogen hat, ſo wäre damit das räthſelhafte Gebiet der Vererbungserſcheinungen in ebenſo einfacher als befriedigender Weiſe erklärt. Vergegenwärtigen wir uns nun die auf einander gefolgten Zuſtände unſerer eigenen oder irgend welcher Perſönlichkeit, indem wir Schritt für Schritt bis zur Geburt, dann durch die embryonalen Phaſen bis zum befruchteten Ei, bis zu der in dieſem vereinten Eizelle und Spermazelle, und bis zu den beiden Perſonen, von denen ſich dieſelben abgeſpaltet haben, zurückgehen, und vergegenwärtigen wir uns andererſeits die mannigfachen Abſtufungen der Fortpflanzungsarten von der Zweitheilung einer Amöbe bis zu unſerer eigenen geſchlechtlichen Fortpflanzung, ſo finden wir nirgends die Möglichkeit, zwiſchen den verſchiedenen Fortpflanzungsarten eine ſcharfe Grenzlinie zu ziehen oder die perſönliche Continuität in den auf einander folgenden Generationen gleicher Abſtammung als unterbrochen anzunehmen. Von den einfachſten Protiſten bis zu den höchſten Thieren und Pflanzen hinauf ſtellt ſich uns alſo das organiſche Leben (unter der Vorausſetzung einheitlicher Abſtammung) als eine urſprünglich einfache Perſönlichkeit dar, die ſich in zahlloſe Thätigkeits- und Erinnerungs-Centra zerſpalten hat, deren jedes ſeiner Verbindung mit den übrigen Gliedern ſich unbewußt iſt. Gleichzeitig aber mit dieſer zunehmenden Zerſpaltung hat ſich eine immer größere Zuſammengeſetztheit der Individuen entwickelt, ſo daß nur die Protiſten einfache Individuen (erſter Ordnung) geblieben ſind, während die höheren Thiere aus Billionen von Individuen gebildete Staaten darſtellen, in welchen nicht nur die amöbenartigen Einzelweſen (Zellen) ihr eigenartiges Leben haben, mit Geburt und Tod, ſondern auch Gedächtniß-, Willens- und Thätigkeits-Centra höherer und höchſter Ordnung beſtehen, die zwar dem regelnden Einfluß des Centrums des Geſammtorganismus unterworfen ſind,

*) Vergl. E. Haeckel, Das Protiſtenreich, Kosmos Bd. III.

aber doch auch eine gewiſſe Selbſtſtändigkeit behaupten.

Wenn hiernach jedes lebende Weſen viele Millionen Jahre alt iſt und ein intenſives, wiewohl unbewußtes Gedächtniß alles Deſſen beſitzt, was es oft genug gethan hat, um einen dauernden Eindruck davon zu behalten, ſo können wir uns die embryologiſche Entwickelung des Einzelweſens und ihre Uebereinſtimmung mit den Entwickelungsphaſen ſeines Stammes (das biogenetiſche Grundgeſetz) einfach genug erklären. Jedes Individuum ſchlägt, nachdem es aus geſchlechtlicher oder ungeſchlechtlicher Fortpflanzung von neuem hervorgegangen iſt, zur Wiedererlangung ſeiner bis jetzt vollendetſten Form eben denjenigen Weg ein, den es in eigener Perſon ſchon millionenmal durchlaufen hat und in deſſen einzelne Biegungen und Wendungen es dereinſt durch die Macht der Umſtände und durch eigene Erwägungen gedrängt worden iſt. Die zur vollſten Unbewußtheit geſteigerte Intenſität ſeines Gedächtniſſes iſt die geheimnißvolle Urſache der leichten Ausführung ſeiner embryonalen Thätigkeiten. Wie läßt ſich aber dieſe ununterbrochene und endloſe Continuität des der lebenden Materie innewohnenden Gedächtniſſes mit dem unabläſſigen Stoffwechſel alles Lebendigen in Einklang bringen? Offenbar iſt die Beantwortung dieſer Frage dieſelbe für unſere durch viele Millionen von Einzelleben pulſirende Geſammtthätigkeit, als für unſer gegenwärtiges Einzelleben. Sie liegt in Folgendem:

So lange ein lebendes Weſen ſich mehr oder weniger annähernd in einer Stellung behaupten kann, an die es in ſeinem und ſeiner Vorväter Leben gewöhnt geweſen iſt, vermag Nichts es zu ſchädigen oder zu aſſimiliren. Ein lebender Organismus kann nicht aſſimilirt werden! Sobald dagegen ein lebendes Weſen aus dem, was ihm von ſeinem und ſeiner Vorväter Leben her vertraut iſt, auf eine kurze Zeit vollſtändig herausgedrängt wird, verliert es in der Regel ſeine Erinnerungen vollſtändig, auf einmal und für immer, aber es muß unmittelbar neue erwerben. Denn Nichts kann Nichts wiſſen; jedes Ding muß ſich entweder ſeiner eigenen Erlebniſſe oder derjenigen irgend eines Andern erinnern. Ein Getreidekorn z. B., das in den Magen eines Huhnes gelangt, mag vielleicht zuerſt denken, es wäre eben geſäet worden, und Vorbereitungen zum Keimen treffen; aber alsbald entdeckt es, daß es mit ſolcher Umgebung nicht vertraut iſt, wird erſchreckt, verliert den Kopf und wird nun zwiſchen den Magenſteinen zerkleinert. Es iſt der Henne gelungen, es in eine Lage zu verſetzen, mit der es nicht vertraut war; von da ab war es ein leichter Schritt, es völlig zu aſſimiliren. Von da ab hört das Korn auf, ſich irgendwie mehr als Korn zu erinnern, aber es wird in alles das eingeweiht, was Hühnern jetzt begegnet und ſeit unzähligen Generationen begegnet iſt, und greift nun ſelbſt alle anderen Körner an, ſobald es welche trifft.

Die erſte Frage beim Zuſammentreffen lebender Organismen iſt daher in zahlloſen Fällen einfach die: Kann ich dich in eine Lage verſetzen, mit der deine Vorväter nicht vertraut geweſen ſind oder du mich? Der Menſch iſt nur deshalb das herrſchende Thier auf der Erde, weil er dieſe Frage im Allgemeinen zu ſeinen Gunſten entſcheiden kann.

Eine andere Frage, welche ſich unſerer Auffaſſung der embryonalen Thätigkeit entgegenſtellt, iſt die: Läßt ſich dieſe Auffaſſung mit den uns in ſo vieler Beziehung bis jetzt völlig räthſelhaften Vererbungs-

erſcheinungen auch wirklich in Einklang bringen? Läßt es ſich als eine nothwendige Wirkung der von demſelben Individuum millionenmal wiederholten Erfahrungen und Ausführungen und ſeines unbewußten Gedächtniſſes derſelben erkennen, daß z. B. dieſelben Eigenthümlichkeiten auf daſſelbe Lebensalter oder Entwickelungsſtadium vererbt werden, daß Kinder zwar in der Regel am meiſten ihren Eltern, nicht ſelten jedoch noch mehr dem einen oder anderen ihrer Großeltern gleichen u. ſ. w.? In der That brauchen wir für die von uns als durch die ganze Descendentenreihe ununterbrochen fortdauernd angenommene Perſönlichkeit und ihr Gedächtniß keine anderen Eigenſchaften anzunehmen als die, welche wir während unſerer jetzigen Lebenswelle (wenn es geſtattet iſt, den Abſchnitt zwiſchen Geburt und Tod der Kürze wegen ſo zu nennen) an uns ſelbſt und unſerem Gedächtniſſe beobachten, um uns dieſe und zahlreiche andere ebenſo bekannte, zugleich aber bis jetzt ebenſo räthſelhafte Vererbungserſcheinungen erklären zu können.

Nachhaltige Gedächtnißeindrücke können uns nämlich einerſeits durch eine einmalige Einwirkung von etwas höchſt Ungewohntem, das unſer Intereſſe auf das Innigſte berührt (z. B. durch den Anblick der Leiche einer uns nahe ſtehenden Perſon), andererſeits durch oftmalige Wiederholung ſchwacher Eindrücke (wie z. B. bei allem auswendig Gelernten) verurſacht werden. Der erſteren erinnern wir uns mit Bewußtſein und lebendiger Vorſtellung gewiſſer Einzelheiten, wenn auch die meiſten derſelben raſch unſerem Gedächtniß entſchwunden ſind. Der letzteren, die den wichtigſten Theil unſeres Gedächtnißſchatzes bilden, erinnern wir uns in mehr unbewußter Weiſe, oft nur durch die Wiederholung der Ausführung ſelbſt, und können in Bezug auf dieſelben folgende Beobachtungen machen:

1) Am beſten erinnern wir uns in der Regel der letzten Wiederholungen, und unſere jetzige Ausführung hat die meiſte Wahrſcheinlichkeit, der einen oder anderen von dieſen zu gleichen, von den früheren behalten wir meiſt nur einen Geſammteindruck übrig.

2) Was wir ſo oft gethan haben, daß es uns zur anderen Natur geworden iſt, können wir in der Regel nur in derſelben Reihenfolge wiederholen.

3) Wollen wir den bisherigen Gang einer feſt gewordenen Gewohnheit abändern, indem wir eine neue Idee in dieſelbe einführen, ſo wird uns dieſe Idee ihrer Neuheit wegen bei der nächſten Gelegenheit wohl einfallen, die Ausführung derſelben wird uns aber in der Regel zunächſt, wenn überhaupt, nur mit großer Schwierigkeit gelingen. Wir werden leicht ganz in den alten Gang zurückfallen oder wenigſtens mehr oder weniger oft ihn wiederholen, ehe es uns durch immer erneute Anſtrengung gelingt, die neue Weiſe uns ſo geläufig zu machen, daß ſie die alte verdrängt. Nur ſelten wird ſich Jemandem ein einzelner Eindruck, eine neue Idee ſo tief einprägen, daß er ſie, wenn auch mit beträchtlicher Schwierigkeit, ſofort und auf immer in ſeine Praxis aufnimmt. Wer aber einmal ſeine gewohnheitsmäßige Ausführung in dieſer Weiſe zu ändern vermag, wird ſie im Allgemeinen auch ſpäteren neuen Einwirkungen gegenüber leicht ändern. Wir nennen ihn ein Genie.

4) Unſerer gewohnheitsmäßigen Handlungen erinnern wir uns, wie wohl unbewußt, doch viel intenſiver als ſelbſt neuerer einzelner Eindrücke und Handlungen. So lange wir gewahr werden, daß wir uns erinnern oder uns anſtrengen, uns zu er-

innern, iſt dies immer ein Zeichen, daß unſere Erinnerung mangelhaft iſt. Der höchſte Grad der Erinnerung iſt immer unbewußt.

5) Wenn wir durch die Umſtände zu einer gründlichen Aenderung unſerer Lebensgewohnheiten gedrängt worden ſind, wie z. B. beim Uebergange von der Schule auf die Univerſität, oder von der Univerſität ins praktiſche Leben, ſo kann uns die Erinnerung an unſere früheren Gewohnheiten viele Jahre hindurch völlig verſchwunden ſein; ſobald wir aber in die alten Umgebungen zurückverſetzt werden, taucht die alte Zeit und das Verlangen nach den früheren Thätigkeiten augenblicklich wieder in unſerem Gedächtniſſe auf, während, was wir inzwiſchen erlebt haben, aus der Erinnerung verſchwindet, und es ſcheint in dieſer Beziehung kaum eine Grenze zu geben, weder in Bezug auf Vollſtändigkeit der Erinnerung, noch in Bezug auf Länge der Zeit. Denn einen achtzigjährigen Greis kann ein beſtimmter Geruch an einen Vorfall aus ſeiner früheſten Jugendzeit erinnern, an den er inzwiſchen nicht gedacht hat.

6) Schließlich iſt die Plötzlichkeit und ſcheinbare Launenhaftigkeit bemerkenswerth, mit der oft unſer Gedächtniß zu längſt Vergeſſenem zurückſpringt, ohne daß wir die Gedankenbrücke zu verfolgen vermöchten.

Wenn nun, wie es nach unſerer Auffaſſung der Fall iſt, die Perſönlichkeit jedes Lebeweſens und ſein Gedächtniß in ununterbrochenem Zuſammenhange bis zum Anfange ſeiner Ahnenreihe zurückreicht, die ſogenannten Vererbungserſcheinungen alſo blos Gedächtnißäußerungen eines und deſſelben Individuums ſind, ſo können wir aus den ſoeben mitgetheilten Eigenthümlichkeiten der Gedächtnißäußerungen in der That a priori ableiten, was in der embryonalen Entwickelung thatſächlich erfolgt, nämlich:

1) Die Nachkommen gleichen in der Regel am meiſten ihren unmittelbarſten Stammeltern, d. h. ſie erinnern ſich am beſten der letzten Wiederholung ihrer Gewohnheit; nicht ſelten aber gleichen ſie ihren Großeltern noch mehr als ihren Eltern; denn nach Aenderung einer Gewohnheit fallen wir nicht ſelten noch einmal in denjenigen Gang zurück, der dem zuletzt angenommenen vorausging. In ſeinen früheren Stadien befolgt der Embryo nur die allgemeine Methode ſeiner Urahnen und drängt langweilige und complicirte Geſchichten in einen ſehr verkürzten Auszug zuſammen, weil er ſich keiner einzelnen Ausführung ſo alter Gewohnheiten mehr insbeſondere erinnert.

2) Aus der zweiten der obigen Bemerkungen erklärt ſich, daß die Nachkommen vom erſten Anfang der embryonalen Entwickelung bis zur Geſchlechtsreife die gewohnten Entwickelungsproceſſe in derſelben Reihenfolge durchmachen. Denn durch jeden Schritt embryonaler Entwickelung wird das befruchtete Ei an die nächſte, gewohnheitsmäßig von ihm ausgeführte Thätigkeit erinnert, in derſelben Weiſe, wie wir beim Herſagen von etwas auswendig Gelerntem an jeden folgenden Satz durch den unmittelbar vorhergehenden erinnert werden. Daraus aber, daß das Kind das Leben der Eltern wohl vom Zeugungsakte an, nicht aber von einem darüber hinausliegenden Zeitpunkte an fortſetzt, ergiebt ſich, daß die Nachkommen von dem Alter an, in welchem ihre Raſſe ſich fortpflanzt, nur geringe Fähigkeit zu weiterer Entwickelung haben können, weil von da an die Möglichkeit vorhergegangener Uebung in früheren Lebenswellen wegfällt.

3) Nach unſerer Auffaſſung müſſen wir erwarten, was wirklich der Fall iſt, daß bei den Einrichtungen der Natur zur Erhaltung ihrer mannigfachen Arten die geſchlechtliche Fortpflanzung über die ungeſchlechtliche das Uebergewicht hat; denn zwei combinirte Gedächtniſſe müſſen mehr leiſten können als eines allein, und einen Mangel des einen kann der Embryo mittelſt des anderen ausgleichen.

4) Wir dürfen ferner erwarten, daß auf alle Thiere und Pflanzen gelegentliche Kreuzung vortheilhaft einwirkt, daß aber Kreuzung zwiſchen zwei zu weit von einander abſtehenden Individuen große Störungen mit ſich führt, inſofern der Nachkomme zwiſchen zwei ſich widerſtreitenden Gedächtniſſen hin und her geworfen wird — gerade ſo, wie wenn auf Jemand, der eine gewohnte Thätigkeit unglücklich ausführt, eine Anzahl von Leuten, die ihn zur Abänderung ſeiner Ausführung veranlaſſen wollen, gleichzeitig einredet, indem die einen ihm ſagen, daß er es immer ſo, die andern ihm ebenſo laut zurufen, daß er es immer ſo gemacht habe, und er plötzlich überzeugt wird, daß ſie beide die Wahrheit ſagen. In einem ſolchen Falle wird er entweder vollſtändig ſtecken bleiben, wenn die Rathſchläge zu widerſtreitend ſind, oder wenn ſie weniger widerſtreitend ſind, kann er durch die einmalige äußerſte Anſtrengung, ſie zu verſchmelzen, doch ſo erſchöpft werden, daß er niemals im Stande ſein wird, die Ausführung zu wiederholen; oder wenn der Widerſtreit der Erfahrungen nicht groß genug iſt, um eine ſo dauernde Wirkung wie dieſe hervorzubringen, ſo wird er doch die Ausführung bei mehreren nächſtfolgenden Gelegenheiten ſchädigen, und zwar durch die Unfähigkeit des Nachkommen, die widerſtreitenden Erfahrungen in ein harmoniſches Ganze zu verſchmelzen. Alle dieſe Erwartungen werden durch die von Darwin nachgewieſenen vortheilhaften Wirkungen der Kreuzung und durch die über die Sterilität von Baſtarden angeſtellten Beobachtungen vollſtändig beſtätigt.

Bei den von uns gezüchteten Thieren und Pflanzen ſollten wir, da ſie ſehr veränderten Lebensbedingungen ausgeſetzt ſind, eine Störung des Gedächtniſſes, eine Durchbrechung der Erinnerungskette durch Ausfall der einen oder andern der mit einander verknüpften Ideen und damit eine ſtarke Abweichung von dem gewohnten Ausbildungsgange (große Variabilität) erwarten, was wieder durch die Erfahrung beſtätigt wird.

Auch der Rückſchlag in uralte Charaktere, der bei der Kreuzung verſchiedener Raſſen ſo oft beobachtet wird, läßt ſich aus der hier vertretenen Auffaſſung leicht erklären. Denn wenn die Erfahrungen beider Eltern zwar nicht ſo weit differiren, daß die erſte Kreuzung unfruchtbar ausfällt, aber doch ſehr erheblich aus einander gehen, ſo dürfen wir erwarten, daß der Nachkomme nur über diejenigen Punkte in völliger Klarheit ſein wird, in welchen ſeine beiden Erzeuger übereinſtimmten, ehe die mannigfachen Divergenzen in ihren Erfahrungen begannen.

5) Wie wir aus der dritten der obigen Bemerkungen über Eigenthümlichkeiten des Gedächtniſſes erwarten müſſen, ſo werden thatſächlich Abänderungen alter Gewohnheiten oder neu erworbene Thätigkeiten meiſt erſt, nachdem ſie eine längere Reihe von Generationen hindurch wiederholt worden ſind, regelmäßig weiter vererbt. Daß aber auch auf das durch ſeine ganze Descendenzreihe hindurch fortdauernde Gedächtniß eines Lebeweſens einmalige Eindrücke ſo ſtark einwirken können, daß ſie eine ſofortige Aenderung ſeiner alten Gewohnheit verurſachen,

beweist die in mehreren Fällen beobachtete Erblichkeit von Verstümmelungen.

6) Hat aber das Lebewesen irgend welche, wenn auch noch so complicirte Thätigkeit zahlreiche Generationen hindurch bis zur Unbewußtheit geläufig ausgeübt, so wird jede neue Generation sofort selbst ohne irgend welche Lehrzeit im Stande sein, die Ausübung zu wiederholen, wie z. B. Schwärmer, kaum der Puppe entschlüpft, mit rastlosen Flügelschlägen sich schwebend in der Luft halten und ihre langen, entrollten Rüssel in die engen Mündungen langröhriger Honigbehälter senken.

Endlich berechtigt uns die sechste oben mitgetheilte Beobachtung zu der Vermuthung, daß ein Rückschlag oft in launenhaft erscheinender Weise auftreten müßte, wie es ja thatsächlich der Fall ist.

Alle diese sogenannten Vererbungserscheinungen bieten also der Erklärung keine andere Schwierigkeit dar, als die gewöhnlichen Erscheinungen unseres Gedächtnisses, und es geht aus dem Gesagten zugleich hervor, daß ebenso auch die Erscheinungen der sogenannten Instinkte alles Räthselhafte verlieren, wenn wir sie als Gedächtnißäußerungen des durch zahllose Einzelleben hindurch fortdauernden Individuums betrachten. Ein Instinkt ist nach dieser unserer Auffassung nichts weiter als eine (unter normalen Umständen) zweckmäßige Handlung, die ein Lebewesen durch häufige Wiederholung in früheren Lebenswellen bis zu solcher Geläufigkeit geübt hat, daß es sie mehr oder weniger unbewußt von Neuem vollzieht, sobald gleiche Umstände die Erinnerung an dieselbe wieder wachrufen.

Die einzige erhebliche Schwierigkeit, die sich unserer Auffassung entgegenstellt, liegt in den besonderen Organisationseigenthümlichkeiten und Instinkten geschlechtsloser Insekten, wie z. B. der Arbeiter-Bienen und -Ameisen. Aber diese Schwierigkeit dürfte weil mehr in unserer noch zu mangelhaften Kenntniß ihrer Fortpflanzung,*) als in einem Fehler unserer Erklärungsart ihren Grund haben.

Wenn es nun richtig ist, alle Vererbungserscheinungen als Gedächtnißwirkungen zu betrachten, so werden wir nicht umhin können, auch in Bezug auf die Entstehung der Abänderungen dem Gedächtniß einen erheblichen Einfluß zuzugestehen. Wir haben in erster Linie zu bedenken, daß ein Wechsel in den Umgebungen und äußeren Einwirkungen, der nicht hinreicht, das Lebewesen zu tödten, einen Mangel seines Gedächtnisses verursachen muß, und zwar, je nach dem Grade der Veränderung, in jedem Grade von Intensität, von völligem Ausfall bis zu einer leichten Störung eines einzelnen Organs. Wir werden deshalb annehmen dürfen, daß ebenso wie bei allen Vererbungen, auch bei allen Abänderungen von den tiefgreifendsten, die von völliger Sterilität begleitet sind, bis zu den unbedeutendsten, die an irgend einem unwesentlichen Theile auftreten, Wirkungen des Gedächtnisses wesentlich betheiligt sind. Im Uebrigen werden unsere eigenen Fortschritte und Abänderungen, da wir sie am besten kennen, uns am ersten auch zu einem richtigen Verständnisse der Abänderungen tiefer stehender Thiere führen; denn diese sind nur dem Grade, nicht der Art nach von den unsrigen verschieden, ebenso wie wir annehmen dürfen, daß in Bezug auf Intelligenz, Gedächtniß und Empfindung der

*) Bei der vielleicht die gelegentliche ungeschlechtliche Zeugung der Arbeiter eine wesentliche Rolle spielt, welche allein die Vererbung der von diesen erworbenen Eigenthümlichkeiten in einfacher Weise erklären würde.

Bedürfniſſe kein fundamentaler Unterſchied zwiſchen uns und den niederſten Thieren beſteht. Maſchinen ſind die Art, in welcher der Menſch in dieſem Augenblicke variirt. Maſchinen aber werden durch Bedürfniſſe und Anſtrengungen, dieſelben zu befriedigen, ins Leben gerufen und von den einfachſten Anfängen aus, denen noch Niemand anſehen konnte, was daraus werden würde, durch hinzutretende neue Verbeſſerungen ſtufenweiſe vervollkommnet und zu weitergehenden Zwecken tauglich gemacht, wobei der Erfolg der Ausführung das Bedürfniß bald überholt, bald hinter demſelben zurückbleibt. Obgleich nun dieſe Verbeſſerungen ebenſowohl glücklichen Zufällen als aus Nachdenken hervorgehender Erkenntniß des Zweckmäßigen ihre Entſtehung verdanken, und die unvortheilhafteren Abänderungen in Folge der Concurrenz durch die vortheilhafteren von der Schaubühne des gewerblichen Lebens verdrängt werden, ſo können Vervollkommnungen von Maſchinen doch nie zu Stande kommen, wofern nicht der Wunſch und das Streben, gewiſſen Bedürfniſſen zu genügen oder gewiſſe Zwecke zu erreichen, zu Grunde liegt. Immer werden wir daher auch bei den Thieren und Pflanzen, die ſich ihren Lebensbedingungen beſſer anpaſſen, das auf dieſes Ziel gerichtete Streben vorausſetzen müſſen; zur Erreichung deſſelben aber werden bald der vom Willen des Weſens abhängige Gebrauch oder Nicht-Gebrauch ſeiner Organe, bald von dieſem Willen unabhängige, vielleicht durch Nahrung oder durch ſonſtige chemiſche oder phyſikaliſche Einwirkungen bedingte, zunächſt vielleicht das Gedächtniß betreffende Abänderungen führen. Dieſe Abänderungen können auch nach der hier vertretenen Auffaſſung für das Weſen günſtige oder ungünſtige ſein, die durch Naturausleſe erhalten oder beſeitigt werden. Naturausleſe kann aber ſelbſtverſtändlich immer nur die ſtufenweiſe Anhäufung, nie die Entſtehung günſtiger Abänderungen erklären.

Dieſelbe Auffaſſung, welche die Erſcheinungen der Vererbung und Abänderung erklärt hat, wirft auch auf Jugend und Alter, auf Leben und Tod überraſchendes Licht. „Ein lebendes Weſen, das durch eine Maſſe geſunden Stammes-Gedächtniſſes unterſtützt wird, iſt ein junges, wachſendes Weſen, frei von Schmerz und Qual und durchaus bekannt mit Dem, was es unmittelbar zu thun hat, aber auch mit Vielem, deſſen es ſich erſt noch erinnern muß. Ein Weſen, das ſich und ſeine Umgebungen nicht ſo ungleich denen ſeiner Eltern um die Zeit, da ſie es erzeugten, findet, daß es dadurch gezwungen würde zu erkennen, daß es ſich noch nie in ſolcher Lage befunden hat, iſt ein Weſen auf der Höhe ſeines Lebens.“ Ein Weſen, welches zu erkennen beginnt, daß ſeine Lage eine neue, in früheren Lebenswellen noch nicht durchgemachte iſt, altert. Ein Weſen, das allen Gedächtniſſes beraubt wird, ſtirbt. Leben iſt Gedächtniß, Tod iſt Vergeſſenheit. Alle Lebeweſen haben als Ausgangspunkt denſelben Stoff; aber ſie erinnern ſich verſchiedener Dinge und ſind dadurch verſchieden.

Ich ſchließe hiermit meinen kurzen Auszug des Butler'ſchen Werkes, indem ich ausdrücklich bemerke, daß, was hier als dürres Gerippe ſich darſtellt, im Original mit Fleiſch und Blut lebendig umkleidet iſt. Die Auseinanderſetzungen der letzten Capitel, in denen der Verfaſſer ſich ſehr ausführlich gegen die Darwin'ſche Lehre wendet, welche die Anpaſſungen und Differencirungen aus zufälligen Abänderungen zu erklären ſuche, und welche er deshalb mit ſeiner eigenen Auffaſſung in grellem Widerſpruche glaubt,

habe ich eines Auszuges für nicht bedürftig erachtet, da sie offenbar nur auf einem Mißverständnisse beruhen. In dem umfassendsten und gründlichsten Werke, das über Abänderungs- und Vererbungs-Erscheinungen überhaupt existirt, in seinem „Animals and Plants under domestication", spricht es ja Darwin hundert- und tausendfach klar und unzweideutig aus, daß wir zu einem ursächlichen Verständnisse dieser Erscheinungen noch nicht gelangt sind. Wenn daher die Darwin'sche Theorie diese Erscheinungen als sicher festgestellte Thatsachen hinnimmt und nebst der ebenso feststehenden Thatsache überreichlicher Vermehrung aller Organismen zur Ableitung des Kampfes ums Dasein und des Ueberlebens des Passendsten benutzt, so stellt sie sich damit nun und nimmer in Gegensatz gegen irgend welchen Versuch ursächlicher Erklärung der Abänderungs- und Vererbungserscheinungen, sondern fordert im Gegentheil eine solche Erklärung als ihre nothwendige Ergänzung.

Wird uns nun durch das vorliegende Butler'sche Werk wirklich diese nothwendige Ergänzung geliefert? Ich glaube, so weit man es beim ersten Anlaufe billiger Weise verlangen kann, Ja! Denn die Analogieschlüsse, durch welche uns Butler von unseren eigenen, zuerst mit Bewußtsein und Anstrengung ausgeführten, dann durch viele Uebung bis zur Unbewußtheit geläufig gewordenen Thätigkeiten bis zu den ersten Schritten embryonaler Entwickelung und bis zu den tiefsten Stufen des organischen Lebens hinabführt, scheinen mir ebenso unabweisbar wie die Continuität der Persönlichkeit und ihres Gedächtnisses durch die ganze Descendenzreihe hindurch. Ist aber wirklich unbewußte Ausübung einer Thätigkeit immer nur dadurch zu erlangen, daß die ursprünglich gewußte und gewollte Thätigkeit bis zum höchsten Grade der Geläufigkeit geübt wird, und setzt sich wirklich das Gedächtniß der persönlichen Erlebnisse, ohne durch die Fortpflanzung unterbrochen zu werden, von Generation zu Generation fort, so ist unstreitig durch die Erkenntniß dieser Thatsachen für das Verständniß der embryonalen Entwickelung, des biogenetischen Grundgesetzes, der räthselhaften Vererbungserscheinungen und der Instinkte ein ungeheurer Schritt vorwärts gethan, indem dadurch alle diese umfassenden Gruppen räthselhafter Erscheinungen mit einem Male, wie durch einen Zauberschlag, mit den unter unseren Augen sich ausbildenden Gewohnheiten und sich vollziehenden Gedächtnißäußerungen auf gleiche Stufe gerückt werden.

Selbst das ursächliche Verständniß der Abänderungen wird durch die Erkenntniß der von Butler beleuchteten Thatsachen kaum minder wesentlich gefördert. Denn wenn wir, durch die Butler'sche Auffassung veranlaßt, mehr als es bisher geschehen ist, auch den untergeordneten Persönlichkeiten der Organismen bis zu den Individuen erster Ordnung, den Zellen, hinab die Fähigkeit zuerkennen, Bedürfnisse zu empfinden zur Befriedigung derselben dienende Thätigkeiten auszuüben, diese Ausübung durch oftmalige Wiederhalung zur automatischen Gewahnheit zu steigern, und die Gewahnheit veränderten Lebensbedingungen entsprechend abzuändern, und zwar alles dies mit einer gewissen Selbstständigkeit, aber doch unter controlirendem und regelndem Einflusse des Ganzen, so müssen wir jedenfalls auch zugestehen, daß äußere Einwirkungen in unendlich umfassenderer Weise, als es nach gewöhnlicher Auffassung der Fall ist, auf Anpassung gerichtete Thätigkeiten des Organismus her-

vorrufen und ſomit Abänderungen deſſelben herbeiführen können, die mit den durch Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe bewirkten auf gleicher Stufe ſtehen und uns eben ſo verſtändlich ſind als dieſe. Und wenn auf den erſten Blick die Annahme, daß die Organismen im Gefühle ihrer Bedürfniſſe abändern, wie ſie wollen und weil ſie es ſo wollen, allen unſeren Erfahrungen an den von uns ſelbſt gezüchteten Thieren und Pflanzen ſowie unſerem eigenen Bewußtſein, nicht willkürlich unſeren Bedürfniſſen entſprechend abändern zu können, vollſtändig zu widerſprechen ſcheint,*) ſo muß uns die eben angedeutete Erwägung in der Aufrechthaltung dieſes Widerſpruchs mindeſtens ſehr zurückhaltend und vorſichtig machen. Wir müſſen eingeſtehen, daß es uns unmöglich iſt, eine Grenzlinie zu ziehen zwiſchen ſolchen äußeren Einwirkungen, welche im Organismus ein Bedürfniß und Beſtreben hervorrufen, ſeine Thätigkeiten denſelben anzupaſſen, und ſolchen Einwirkungen, welche dies nicht thun. Wir müſſen die Möglichkeit zugeſtehen, daß bei jeder Abänderung eines Organismus mindeſtens ein derartiges Empfinden und Reagiren der Individuen erſter Ordnung (Zellen), wie es ſchon die Protiſten erkennen laſſen, betheiligt ſein kann. Nur indem wir dies annehmen, wird uns zugleich die Möglichkeit eröffnet, ſämmtliche oben bezeichnete Vererbungserſcheinungen als Wirkungen des Gedächtniſſes und der Gewohnheit zu begreifen.

*) In meiner Beſprechung des Butler'ſchen Werkes in der Jenaer Literaturzeitung (1878. Nr. 40) bin ich über dieſen Widerſpruch nicht hinausgekommen.

Durch die Annahme der Butler'ſchen Schlußfolgerungen ſind wir unvermerkt dazu geführt worden, ſtatt rein phyſikaliſcher Einwirkungen vielmehr die durch dieſe hervorgerufenen Empfindungs-, Willens- und Gedächtnißthätigkeiten der Individuen erſter Ordnung oder mit anderen Worten die Reaktionen der „Zellenſeelen" als tiefſte Grundlage der Descendenztheorie, ſowie der biologiſchen Erklärungen überhaupt zu fordern, eine Forderung, zu welcher, von ganz anderen Betrachtungen ausgehend, auch Haeckel gelangt iſt.

Es bedarf wohl kaum eines beſonderen Hinweiſes, daß uns von dieſem Geſichtspunkte aus Lamarck's Theorie als eine vollberechtigte erſcheint, die zu ihrer Ergänzung nur die Darwin'ſche Selektionstheorie nothwendig erfordert, ebenſo wie ſie ſelbſt dieſer als weſentliche Ergänzung dient.

Die Lyrik als paläontologiſche Weltanſchauung.

Von

Carl du Prel.

„Das Schöne iſt das vollendete und vollendende Zeugniß für die pantheiſtiſche Philoſophie.“
(Viſcher, Kritiſche Gänge, VI. 69.)

I. Die Naturbelebung.

Schopenhauer ſtellt in ſeinem Hauptwerke*) eine Behauptung auf, die ich nicht für richtig halte, die uns aber vor eines der intereſſanteſten pſychologiſchen Probleme führt. Er ſagt: „Ueberſetzten wir etwa, während der Andere ſpricht, ſeine Rede in Bilder der Phantaſie, die blitzſchnell an uns vorüberfliegen und ſich bewegen, verketten, umgeſtalten und ausmalen, gemäß den hinzuſtrömenden Worten und grammatiſchen Flexionen, — welch ein Tumult wäre dann in unſerem Kopfe während des Anhörens einer Rede oder des Leſens eines Buches! So geſchieht es keineswegs. Der Sinn der Rede wird unmittelbar vernommen, genau und beſtimmt aufgefaßt, ohne daß in der Regel Phantaſien ſich einmengten. Es iſt die Vernunft, die zur Vernunft ſpricht, ſich in ihrem Gebiete hält, und was ſie mittheilt und empfängt, ſind abſtrakte Begriffe, nicht anſchauliche Vorſtellungen, welche ein für alle Mal gebildet und, verhältnißmäßig in geringer Anzahl, doch alle unzähligen Objekte der wirklichen Welt umfaſſen, entfalten und vertreten.“

Daran iſt nicht zu zweifeln, daß Schopenhauer auf Grund genauer Selbſtbeobachtung ſo ſchrieb; es wird alſo etwas Wahres an ſeiner Behauptung ſein. Er irrt nur darin, daß er die Proceſſe ſeines hochentwickelten Gehirns für die Regel hält, während ſie ſicherlich nur Ausnahmen ſind, die zudem nicht ganz nach ſeiner obigen Darſtellung verlaufen. Das Vermögen, Begriffe zu bilden, iſt vom Vermögen anſchaulicher Vorſtellungen keineswegs ſo getrennt, daß erſteres rein für ſich thätig ſein könnte. Daß die Vernunft unmittelbar zur Vernunft ſpricht und von dieſer verſtanden wird, etwa ſo, wie der Telegraphiſt das Klappern des Apparates verſteht, ohne die geſchriebenen Zeichen deſſelben zu ſehen, be-

*) Die Welt als Wille und Vorſtellung. II. S. 67.

ruht lediglich auf der Schnelligkeit, womit wir die durch den Laut hervorgerufenen Bilder begrifflich erfassen, welches bisweilen wohl bis zum Unbewußtwerden der anschaulichen Zwischenglieder gehen kann. So sind auch beim Lesen die Buchstaben eine unanschauliche Basis des Denkens, sie kommen uns jedoch nur ins Bewußtsein, wenn wir lesen lernen, werden aber in Folge der Gewohnheit ganz unbewußt aufgenommen. Wie beim Lesenlernen ist aber auch beim Denkenlernen die Fähigkeit unmittelbaren begrifflichen Verständnisses nicht vorhanden, also nicht bei den Kindern und nicht beim primitiven Menschen, den uns mehr oder minder annähernd unsere wilden Rassen repräsentiren.

Laute, Vorstellungen und Begriffe waren ursprünglich noch undifferencirt; das Denken war ein bildliches und ein lautes. Was schon Quintilian anempfiehlt, die Knaben laut lesen zu lassen, geschieht mit Recht, weil es ihnen das Denken erleichtert. Auch trifft man oft Leute, besonders von älteren Jahren, welche ganz unwillkürlich das Gelesene leise mitsprechen, weil ihnen das lautlose Denken Schwierigkeiten verursacht, und nur etwas abgeschwächt findet das Gleiche bei Leuten statt, bei welchen das Lesen mit unwillkürlichen Lippenbewegungen verbunden ist. Ohne Zweifel ist aber die Emancipation des Denkens von der Vorstellung schwieriger als vom Laute, und nur darauf kann es beruhen, daß die Sprache mancher Wilden fast ganz und gar bildlich ist, nur concrete Gegenstände kennt, abstrakte Verhältnisse aber nicht zu bezeichnen vermog.

Wäre auch nichts Anderes, als daß wir die Sprache auf Grund anschaulicher Vorstellungen erlernen, und daß uns die repräsentativen Bilder unserer Begriffe im Leben immer wieder vor Augen treten, so würde das schon genügen für eine im Denken schwer zu beseitigende Association von Bild und Begriff. Das Denken ist ein gelindes Vorstellen, noch viel mehr, als es ein leises Sprechen ist, und nur das kann zugegeben werden, daß die Entwickelung allerdings in der Richtung der Emancipation des Denkens von Lauten und Bildern sich bewegt.

Wir verstehen auch abstrakte Begriffe nur, indem wir sie als mehr oder weniger concrete Dinge vorstellen. Es ist vielleicht nicht möglich, das Wort Freundschaft zu hören, ohne daß uns blitzschnell die Gestalten zweier Männer vorschwebten, oder Begriffe, wie Haus, Straße, Wiese, Kirche, Hund, Garten u. s. w. zu lesen oder zu hören, ohne daß sich anschauliche Vorstellungen, wenn auch noch so vorübergehend und abgeblaßt, einstellten. Solche Vorstellungen sind den schlummernden Erinnerungsbildern entnommen, können daher individuell sehr verschieden, und werden um so unbestimmter sein, einen je größeren Reichthum von Vorstellungen der Begriff nach den individuellen Erfahrungen umfaßt; daraus könnte also gerade ein sehr reich ausgestattetes Gehirn leicht auf den gänzlichen Mangel von Vorstellungen schließen. Erzählt uns Jemand, er sei über Wien, Berlin, London nach Paris gereist, so werden wir uns selbst solchen Worten gegenüber nicht rein begrifflich verhalten, sondern unwillkürlich die geographischen Linien in der Phantasie ziehen und die Reise, in allerdings sehr eingeschränktem Sinne, anschaulich nacherleben; und wenn wir Namen hören, wie Peter der Große, Goethe, Voltaire, Raphael, so werden wir sie unwillkürlich, wenn auch sehr unklar, nach Maßgabe unserer Kenntnisse als Staf-

ſage der entſprechenden Culturverhältniſſe vorſtellen.

Ganz läßt ſich die Anſchauung aus unſerem Denken nicht beſeitigen, ſie iſt aber mehr oder weniger bewußt. Das beweiſt, gerade Schopenhauer durch die Unwillkürlichkeit, mit der ihm ſelbſt in den abſtrakteſten Unterſuchungen die Begriffe in Bilder umſchlagen, und gerade dieſe ſtyliſtiſche Eigenthümlichkeit iſt es, die der Leſer als eine ſtets willkommene Erleichterung des Denkens aufnimmt.

Oeffentlich geſprochene Worte ſind oft vergeſſen, wenn ſie verhallt ſind; ſie werden aber bei gleichem begrifflichem Inhalte oft ſogar zu geflügelten, wenn ſie eine anſchauliche Vorſtellung zu erwecken ſehr geeignet ſind. So z. B. das Wort Bismarck's: Wir gehen nicht nach Canoſſa! oder ſein Vergleich eines ruſſiſch-engliſchen Krieges mit dem Kampfe zwiſchen einem Wolf und einem Fiſche.

Sprache und Vernunft haben ſich Hand in Hand entwickelt, und da für die Sprache nachweisbar iſt, daß ſie in ihren Wurzeln nur ſinnliche Dinge bezeichnet, aber nicht Abſtracta, ſo muß die Anſchauung auch die natürliche Baſis alles Denkens ſein. Das Denken iſt in der That, wie Lazarus Geiger ſagt, ein zweites Geſicht. Die hohe Entwickelung des Geſichtsſinnes, ein geſteigertes Vermögen, die Aeußerlichkeiten der Dinge zu unterſcheiden, muß es geweſen ſein, wodurch ſich der Menſch vom Thiere zu unterſcheiden begann, und die Sprachforſchung zeigt nicht nur, daß, wie Geiger ſagt, für den Urſprung der Sprache die übrigen Sinne gar nicht in Betracht kommen, ſondern auch, daß ſich dieſes Unterſcheidnugsvermögen im Anfange der Sprache nur ſehr langſam entwickelt hat.*) Wird ja noch von heutigen Wilden berichtet, daß ſie es nicht vermögen, eine Zeichnung zu erkennen;*) und wenn ſogar ein Volk, wie die Chineſen, einen noch unvollkommenen Sinn für die Perſpektive beſitzt, ſo läßt ſich daraus ungefähr auf das mangelhafte Unterſcheidungsvermögen des primitiven Menſchen ſchließen, dem der tiefendimenſionale Raumſinn ſich erſt entwickelte.

Niemand hat gegen das Operiren mit philoſophiſchen Begriffen, denen kein anſchaulicher Inhalt entſpricht, ſo ſehr polemiſirt, als Schopenhauer; gerade von ihm klingt daher die Behauptung befremdlich, daß ſich im begrifflichen Denkproceſſe der Urſprung der Begriffe nicht verrathen ſollte. Daß wir in der That ſelbſt in den höchſten Speculationen uns von der Anſchauung nicht gänzlich emancipiren können, verräth ſich dadurch, daß uns Begriffe unverſtändlich bleiben, die auf keine je wahrgenommene Erſcheinung zurückgeführt oder damit wenigſtens verglichen werden können, wie z. B. der Unendlichkeitsbegriff.

Geiger nennt den Menſchen ein „Augenthier", und das war er im Urſprunge ſicherlich ausſchließlich; nur vermöge dieſer Fähigkeit konnte er das werden, was ihn Lichtenberg nennt: ein „Urſachenthier", d. h. ein vernunftbegabtes Weſen.

Dem geſteigerten Geſichtsſinne — worunter hier natürlich nicht das Sehvermögen zu verſtehen iſt — entſprechend iſt die Fähigkeit, die erfahrenen Anſchauungen innerlich zu wiederholen und ſie zu combiniren, alſo das Vermögen der Erinnerung und Phantaſie. Auf dieſem aber, im Unterſchiede vom Vermögen der Abſtraktion, beruht die eigentliche Anlage des Dichters und überhaupt des Künſtlers; und wenn wir ſchon

*) Urſprung der Sprache. S. 186.

*) Lubbock, Entſtehung der Civiliſation S. 25—26.

im Allgemeinen in unſeren Sprachen Formen und Reſte finden, die uns auf die von der Anſchauung noch wenig abgelöſte Art des Denkens beim primitiven Menſchen ſchließen laſſen, ſo iſt es nicht zu verwundern, daß in der Sprache des Dichters, dem alle Gedanken unwillkürlich in Bilder umſchlagen, ſolche Reſte ſich noch zahlreicher finden, paläontologiſche Beſtandtheile, die uns mehr oder weniger deutlich eine längſt entſchwundene Weltanſchauung verrathen. Das Augenthier wird ſich im echten Poeten deutlicher verrathen, als das Urſachenthier.

In der Weltanſchauung des primitiven Menſchen fehlten alle jene Beſtandtheile, welche die geſteigerte Reflexion des geſchichtlichen Menſchen hinzugebracht hat, ſie beruhte nur auf Daten, welche der Geſichtsſinn lieferte; in der Sprache der Poeſie aber muß ſich die Verwandtſchaft mit dieſer Weltanſchauung verrathen, weil ja auch der Poet, wie gefliſſentlich, aber ganz inſtinktiv, die Reflexion vermeidet und lediglich mit Daten operirt, die ihm die Anſchauung liefert.

Der primitive Menſch wußte nichts von der Geſetzlichkeit der natürlichen Vorgänge, von der Gleichförmigkeit der Veränderungen unter gleichen Umſtänden, aber es fehlte hm nicht die Cauſalität als Denkform, die wir ja ſchon im Thierreich vorhanden ſehen. Er konnte alſo auf die natürlichen Veränderungen nur jene Cauſalität übertragen, die ihm allein bekannt war, nämlich die er in ſich ſelbſt vorfand. Alle Cauſalität war dem primitiven Menſchen Motivation, d. h. alſo: die Natur war ihm belebt und beſeelt, und dieſe anthropomorphiſtiſche Betrachtungsweiſe der Natur hat ihren Höhepunkt erreicht in der Bildung von Mythen, die uns eben darum als die Produkte poetiſcher Phantaſie erſcheinen.

Erſcheinungen, die uns von ſelbſt verſtändlich ſind, waren es eben dem primitiven Menſchen ganz und gar nicht. Um aber den primitiven Menſchen aus uns herauszuſchälen, brauchen wir nur zu vergeſſen, nichts zu lernen, und wenn unſere Poeten ihre äſthetiſchen Studien einſtellen wollten, und vielmehr ihre ganze Reflexion abſtreifen könnten, ſo würden ſie es weiter bringen oder aber erkennen, daß ihnen zur dichteriſchen Produktion ſchon die Grundlage fehlt.

Nehmen wir einen unſerer prähiſtoriſchen Vorfahren an, wie er am Bache ſtand und dem unermüdlichen Laufe der eiligen Wellen vor ſeiner Hütte zuſah. Von dem Gleiten verſchiebbarer Flüſſigkeiten auf ſchiefer Ebene nach dem Geſetze der Schwere wußte er nichts; er wurde alſo von der Beſtändigkeit dieſer Bewegung vielleicht betroffen und würde ſie ſicherlich betont haben, wenn ihm ein Schilderung obgelegen hätte. Dieſe Sprache aber, die ſich ausſchließlich an die Anſchauung des Leſers wendet, nicht an ſeine Reflexion, ſpricht auch der Lyriker. So heißen die Quellen bei den griechiſchen Dichtern „ſchlummerlos" — ἄϋπνοι — und Aehnliches finden wir auch bei den echten Dichtern, die gerade dadurch die Urſprünglichkeit ihrer dichteriſchen Anlage verrathen, daß ſie Worte nicht vermeiden, die vom Standpunkte der Reflexion ganz und gar überflüſſig erſcheinen, wie etwa:

Vor meinem Kämmerlein fließet
Ein Waſſer bei Tag und Nacht.
(Martin Greif: die Einſame.)

Der primitive Menſch war alſo vom Standpunkte ſeiner Naturanſchauung ganz und gar logiſch, wenn er das Waſſer für ein mit Leben und freiem Willen begabtes Weſen hielt und die Waſſergeiſter verehrte.

Das lateiniſche aqua, Waſſer, iſt zurückzuführen auf die Sanskritwurzel ak =

schnell (ἀϱυ, das Pferd = das schnelle Thier). Homer spricht nach ganz im arischen Sinne regelmäßig von den „hurtigen" Rassen, und das lateinische vado, ich gehe, stammt aus der Sanskritwurzel für Wasser: vad. In der That haben die meisten unserer Flußnamen die Bedeutung van gehend, lebendig, und die zahlreichen „Feistritz" benannten Ortschaften liegen alle an Flüssen; Feistritz oder Weistritz aber ist die Germanisirung des slavischen bystrica (scil. voda) = das schnelle Wasser.

Es ist in der That nur nöthig, daß wir unsere Schulbildung vergessen, um den noch heute bestehenden Anschauungen der Wilden über Wassergeister gerecht zu werden und etwa Fragen verständlich zu finden, wie jene eines intelligenten Kaffern: „Die Wasserwogen ermüden nie; sie kennen keine andere Bestimmung, als unaufhörlich vom Morgen bis Abend, und vom Abend bis zum Morgen zu fließen. Wo aber halten sie inne, und wer zeigt ihnen ihren Lauf?"*) Die Basutos in Südafrika haben ein dieser Anschauung entsprechendes, gegen Schwätzer gerichtetes Sprüchwort: „Wasser wird niemals müde zu laufen"; und bei Lenau finden wir eine ähnliche Darstellung:

Weh uns! da quall der Murmelbach der Rede
Hervar aus deines Kopfes finstrer Nacht.
(An einen Langweiligen.)

Ebenso heißt es bei Schiller ganz im Sinne der paläontalagischen Anschauung:

Und sieh, aus dem Felsen, geschwätzig schnell,
Springt murmelnd hervor ein lebendiger Quell.
(Die Bürgschaft.)

In einem Medicingesange erhält der Algonkinjäger auf seine Frage: wer macht diesen Fluß fließen?" die Antwort: „der Geist, er macht diesen Fluß fließen."**)

*) Lubbock a. a. O. S. 167.

**) Tylor, Anfänge der Cultur. II. 211.

Wenn der primitive Mensch am Meere stand, mußte er, der von Ebbe und Fluth nichts wußte, es nicht für ein belebtes Wesen halten, mußte er nicht gleich unseren Dichtern sagen, daß es im Sturme tobe, in der Ruhe schlafe? Es entspricht daher ganz einer solchen Anschauung, wenn Lenau sagt:

Wirft das Meer in trüben Nächten
Seine Wellen ans Gestade ꝛc.

Wa der reflektive Mensch höchstens Aehnlichkeit und Anlaß zu einem Vergleiche findet, da sieht der primitive Mensch und der intuitiv producirende Dichter Identität. Jede Bewegung und Veränderung erscheint dann als Thätigkeit, als Willkür. Dem primitiven Menschen bat die Natur keine anderen Daten, als solche für eine automarphe Weltanschauung, und die Reflexian, den Augenschein zu überwinden, besaß er nicht. Ihm war die Natur beseelt. Es kann nun zwar nach thearetisch unterschieden werden, ob er den Dingen eine eigene Seele zuschrieb ader ein äußerliches seelisches Agens auf sie einwirken ließ, da ja aus der Barstellung der menschlichen Seele eine ganze Barstellungsreihe von Geistern, Dämanen und Göttern sich entwickelte; in jedem Falle aber war die Naturanschauung des primitiven Menschen animistisch.

Wie weit noch bei den derzeitigen Wilden die Vorstellung des Lebens geht, erhellt z. B. aus Capitain Lyons' Bericht über die Eskimas, welche seine Spieluhr für die Tochter seiner Drehorgel hielten; und Chapman's großer Wagen wurde von Buschmännern für die Mutter seines kleinen gehalten. Der Häuptling Teah behauptete steif und fest, daß Lander's Uhr lebe und sich bewegen könne, und Hooker*) erzählt von Wilden, die, als sie ein zum Zwecke

*) Lubbock, a. a. O. S. 237.

des Gebrauches aus dem Springfedergehäuſe herausgezogenes Maßband auf den Boden werfen ſahen, ſchreiend davon liefen, weil das Band in dem Gehäuſe wie eine Schlange verſchwand.*)

Es meint nun zwar gerade Spencer, das Vermögen, Lebloſes und Lebendiges zu unterſcheiden, das ja ſchon bei Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Inſekten entwickelt ſei, könne als ein weſentliches Mittel zur Selbſterhaltung dem Menſchen nicht gefehlt haben. Es ſcheint aber, daß Spencer dieſem Erklärungsprincip, nämlich dem durch natürliche Zuchtwahl geſteigerten Unterſcheidungsvermögen, eine zu große Tragweite giebt. Die Selbſterhaltung erfordert lediglich die Unterſcheidung exiſtenzbedrohender Erſcheinungen von den ungefährlichen, welche Eintheilung mit der von belebten und unbelebten Dingen keineswegs zuſammenfällt. Seine natürlichen Feinde muß das Thier erkennen; es iſt aber nicht von allem Lebenden bedroht. Wenn die Katze mit einem Knäuel ſpielt, wie mit einer Maus, oder der Hund hinter den Rädern eines Wagens bellt und ſie zu beißen ſucht, ſo haben ſolche Irrthümer mit der Selbſterhaltung nichts zu thun; werden darum auch durch Zuchtwahl nicht corrigirt. Der Hund wird dabei von demſelben Impulſe getrieben, mit dem er ein laufendes Kind verfolgt. Berichtet doch Anderſon von Buſchmännern, die einen Frachtwagen für ein belebtes Ding anſahen, das mit Gras gefüttert würde, weil ſie den ſymmetriſchen Bau und die beweglichen Räder für Anzeichen eines belebten Weſens hielten. Dem Thiere iſt jede Bewegung Leben, es ſcheut aber nicht alle lebendigen Weſen, ſondern kennt nur inſtinktiv die gefahrdrohenden; es ſcheut aber auch die ihm ungewohnten Bewegungen lebloſer Dinge; es giebt für daſſelbe keine feſte Grenze zwiſchen lebenden und unbelebten Bewegungen. Ein am Stocke befeſtigter, im Winde flatternder Leinwandfetzen verrichtet ſeine Dienſte als Vogelſcheuche, und der Hund bellt gegen den Strauch, auch wenn nur der Wind es iſt, der plötzlich die Blätter bewegt.

*) Spencer, Sociologie I. 126.

Im Uebrigen beſtreitet Spencer lediglich, daß die animiſtiſche Weltanſchauung die der Zeit nach erſte ſei, und meint nur, daß die Verwechſelung zwiſchen Belebtem und Unbelebtem erſt ſpäter auf Grund ſekundärer Folgerungen aus dem Seelenglauben entſtand*), — eine Streitfrage, auf welche einzugehen hier kein Anlaß beſteht. Daß, ſei es im Anfange, oder erſt ſpäter, der Menſch der Natur Leben zuſchrieb, zeigt die Sprachwiſſenſchaft; in allen Urſprachen ſind alle Dinge entweder männlichen oder weiblichen Geſchlechts; der Begriff des Neutrums konnte ſich erſt im Zuſtande vorgeſchrittener Reflexion entwickeln.

Wenn nun der Dichter lediglich ſchildert, wie er die Dinge anſchaut, und lediglich für die Anſchauung des Leſers darſtellt, ſo iſt hiezu die Unterſcheidung lebender und lebloſer Bewegungen durchaus nicht gefordert; er hat aber noch poſitive Gründe, dieſe Verwechſelung aufrecht zu erhalten, weil er in der That den Schein eines intimen Verſtändniſſes der Erſcheinungen beim Leſer erzeugt, wenn er animiſtiſch ſchildert.

Betrachten wir einige Naturvorgänge, wie ſie ſich dem reflexionsloſen, primitiven Menſchen darſtellen mußten:

Er ſah die Sonne aufgehen, und er — der von der Achſendrehung der Erde und der Nothwendigkeit des Sonnenaufgangs nichts wußte — mußte logiſcher Weiſe das Geſtirn freudig begrüßen, das ihm freiwillig

*) Vergl. Spencer: Sociologie I. p. 220.

zu kammen ſchien. „Er ſchreitet hervar" — heißt es in einem Sauskrithymnus — „der Glanz des Himmels, der weitſehende, der fernzielende, der ſchimmernde Wanderer!" Es war ſchon ein merkwürdiger Fall van Skepticismus, den Garcilaſſa van einem Peruaner aus der Zeit der Eraberung berichtet, welcher ſagte: „Wäre die Sonne der allmächtige Herr der Welt, ſa würde ſie nach eigenem Gutdünken ihre Bahn verändern und ſich manchmal nach Belieben ausruhen, auch wenn ſie keine Ermüdung fühlte." Jene Menſchen aber, welchen dieſer aus der Gleichförmigkeit des Verhaltens gezogene Skepticismus nach fremd war, mußten den Sannenaufgang iäglich als ein freudiges Ereigniß begrüßen, und es entſpricht ganz dieſer Anſchauung, wenn wir in den Veden Fragen leſen: „Wird die Sonne aufgehen?" „Wird unſere alte Freundin, die Margenröthe, aufgehen?" „Werden die Mächte des Dunkels vom Gatte des Lichtes beſiegt werden?" Sa kann aber auch der Dichter, der ſich ganz der Anſchauung des allmäligen Tagens hingiebt, ſagen, gleich einem alten Arier:

Endlich auch nach langem Ringen
Muß die Nacht dem Tage weichen.
(Heine: Dan Ramira.)

Jetzt ſind die Berge ſanft entzündet,
Purpuriſch aus dem Flammenſchaß,
Von Blitzen tauſendfach verkündet,
Reißt ſich das Gluthgeſtirne los.
(Martin Greif: Sannenaufgang).

Der primitive Menſch ſah Nachts die Sterne am Himmel erſcheinen, mit Anbruch der Morgenröthe wieder verſchwinden. Daß lediglich ein aptiſcher Vargang ſtattfand, war ihm unbekannt. Das Leuchten und Erblaſſen mußte ihm naturgemäß als ein Kammen und Gehen erſcheinen, und da das Gehen mit der Margenröthe regelmäßig zuſammenfiel, ſa ſah er darin die Urſache. Post hoc, ergo prapter hoc iſt ja für den unentwickelten Verſtand der geläufigſte aller Schlüſſe. Wir werden uns alſo nicht wundern, wenn wir in den Veden (50. 2) leſen:

Weg ſchleichen jenen Dieben gleich
Die Sterne mit den Nächten ſich,
Damit allſichtbar Sura ſei —

ader im Rig-Veda (I. 26. 10.) die Frage: „Dieſe hoch aben angeheſteten Sterne, welche Nachts ſichtbar ſind, wohin gingen ſie am Tage?" — oder endlich aus der römiſchen Mythalagie:

Früh verſcheucht Aurara die ſchimmernden
Sterne vam Himmel.
(Ovid: Metamorphaſen 32. 100).

Nun iſt aber für den lyriſchen Dichter die allererſte Anfarderung die Anſchaulichkeit, und je mehr er dieſer genügi, deſto mehr muß ſeine Darſtellungsweiſe ſich einer Weltanſchauung nähern, welche noch ganz in der Anſchauung wurzelte. Je mehr er aber lediglich den optiſchen Schein ſchildert, wie er dem reflexionslaſen Zuſchauer ſich darſtellen muß, deſta ſchöner wird er ſchildern.*)

Wenn Mörike ſagt:

Früh, wenn die Hähne krähn,
Eh' die Sternlein verſchwinden.
Muß ich am Heerde ſtehn,
Muß Feuer zünden. —

ſa iſt das ſchön, weil lediglich der Augenſchein geſchildert wird — für den kein Erblaſſen, ſandern ein Verſchwinden ſtattfindet — die Urſache aber ganz unbeſtimmt gelaſſen iſt. Schön werden wir es auch nennen, wenn Martin Greif ſagt:

*) Die Frage, warum uns eine Schilderung um ſa mehr gefällt, je anſchaulicher ſie iſt, ſoll damit natürlich noch nicht beantwortet ſein, und bedar einer eigenen Unterſuchuug.

Die Sterne fangen an zu glimmen,
(Thurm-Choral).

— aber reiner noch ſtellt er die bloße Anſchauung dar in den Verſen:

Aber nah und ferne
Abendglockenklang,
Keimen gold'ner Sterne,
Sonnenuntergang! —
(Walhalla.)

denn hier iſt das Sichtbarwerden als ein Entſtehungsproceß oder eine allmälige Annäherung geſchildert, was dem optiſchen Scheine ganz entſpricht.

Die Sprache der Wilden iſt um ſo reicher an Metaphern, je ärmer ſie iſt, und zwar naturgemäß an anthropomorphiſtiſchen Metaphern, weil die Ausbildung der Sprache zunächſt zur Bezeichnung menſchlicher Verhältniſſe geſchah, und ähnlich erſcheinende Verhältniſſe bei der Unkenntniß phyſikaliſcher Vorgänge menſchlich gedeutet werden mußten. Der moderne Menſch iſt geneigt, Phantaſien darin zu ſehen, wenn etwa Aurora perſonificirt wird; der primitive Menſch aber ſah in den Analogien Wirklichkeit, und konnte gar nicht anders von ſeinem reflexionsloſen Standpunkte aus. Alle Mythologien, die ſich aus der animiſtiſchen Naturbetrachtung entwickelten, verrathen uns alſo einen nothwendigen Durchgangspunkt in der Geſchichte des menſchlichen Geiſtes und ſind keineswegs blos der poetiſchen Phantaſie zuzuſchreiben.

Von einer unſichtbaren Atmoſphäre wußte der primitive Menſch nichts. Er kannte — was Martius noch von den Braſilianern berichtet — nur den Begriff der bewegten Luft, die ſeine Empfindung afficirte, alſo Wind, Sturm, Orkan, und wenn dieſe entſtanden, ſo kamen ſie eben erſt für ihn heran. Kein Wunder, daß die Geiſter der Winde in den Mythologien der niederen und höheren Raſſen eine ſo große Rolle ſpielen. Major Harris erzählt von den Danakiel, daß kein Wirbelwind jemals über den Pfad hinwegfegen kann, ohne daß ihn ein Dutzend Wilde mit gezogenen Dolchmeſſern verfolgen, die nach dem Mittelpunkte der Staubſäule hinſtechen, in der Abſicht, den böſen Geiſt zu verjagen, der, wie ſie glauben, auf dem Windſtoß reitet.*) Die Araukanier glauben, die Stürme würden durch die Kämpfe hervorgerufen, welche die Geiſter ihrer Landsleute mit ihren Feinden führen; die Betſchuanen fluchen ihrem Gotte während des Gewitters, weil er ihnen den Donner geſchickt habe; und die Mincopies und Namaquas ſchießen mit giftigen Pfeilen auf den Sturm um denſelben zu vertreiben.**) So haben ſich denn auch in unſerer Sprache Ausdrücke, wie: Das Klagen des Windes, das Heulen des Sturmes, der entfeſſelte Orkan ꝛc. als paläontologiſche Beſtandtheile einer untergegangenen Weltanſchauung erhalten. Es läßt ſich auch nicht leugnen, daß wir in ähnlicher Weiſe von dieſen Naturvorgängen afficirt werden, wie der primitive Menſch, wenn es uns gelingt, uns ihnen ganz unreflektirt hinzugeben, ſie lediglich ſinnlich auf uns wirken zu laſſen und alle Naturwiſſenſchaft zu vergeſſen. Dieſe intuitive Verſenkung aber iſt es, welche den Dichter zu ſo anſchaulich und äſthetiſch wirkender Darſtellung befähigt.

Wenn es daher in Ovid's Metamorphoſen (6. 140.) heißt:

Wie der wallende Wind in dem Rohre
Leiſes Geflüſter erregt, der liſpelnden Klage
nicht ungleich —

oder bei Platen:

*) Spencer, Sociologie I, 267.
**) Lubbock, a. a. O. S. 190.

Es ſcheint ein langes, ew'ges Ach! zu wahnen
In dieſen Lüften, die ſich leiſe regen. —
(Sanette. 24.)

ſo kann es nur abſchwächend wirken, durch einen reflektiven Vergleich die Intuition erſetzt zu ſehen; aber die Mächtigkeit der Scene erlaubt es dem Dichter nicht mehr, ſich in Vergleichen zu ergehen, wenn er den Meeresſturm ſchildert:

.... Und ringsher toben die Winde,
Trotzig mit Winden im Kampf, daß zerwühlt
aufraſet der Abgrund.
(Metam. 49. 80.)

Es entſpricht auch ganz einer anthropomorphiſtiſchen Weltanſchauung, wenn Oſſian den Sturm anruft und ihn auffordert, zu erſcheinen; denn auch die Apoſtrophirung lebloſer Gegenſtände muß als urſprünglich ganz ernſt gemeint angeſehen werden:

Erhebt euch, ihr Winde des Herbſtes,
Erhebt euch, durchſtürmet die Haide!
Ihr Ströme der Berghöhen, brüllt;
Brüllt Stürme im Wald meiner Eichen!
(Lieder von Selma. 275.) —

wenn ferner Lenau ſagt:

Und wenn ins Thal mit grimmigem Frohlocken
Die Stürme werfen ihre Donnerwürfe,
Daß Wald und Fels herunterbricht erſchrocken —
(Die Marianetten: Lorenzo.)

Er geht aber noch weiter in der Perſonification:

Plötzlich auf am Horizonte tauchen
Dunkle Wolken, die herüberhauchen
Schwer, in ſtürmiſcher Beklommenheit;
Eilig kommen ſie heraufgefahren;
Haben ſich in angſtverworr'nen Schaaren
Um die ſtumme Schläferin gereiht.
Und ſie neigen ſich herab und fragen:
Lebſt Du noch? in lauten Donnerklagen,
Und ſie weinen uns ihr banges Weh.
Zitternd leuchten ſie mit ſcheuem Grauen
Auf das ſtille Bett herab, und ſchauen,
Ob die alte Mutter todt, die See?
Nein, ſie lebt! ſie lebt! der Töchter Kummer
Hat ſie aufgeſtört aus ihrem Schlummer,
Und ſie ſpringt vom Lager hoch empor:
Mutter — Kinder brauſend ſich umſchlingen,
Und ſie tanzen freudenwild und ſingen
Ihrer Lieb' ein Lied im Sturmeschor.

Es iſt ſehr charakteriſtiſch, daß Lenau dieſes Gedicht „Sturmesmythe" benennt; denn es offenbart in der That den Keim, aus dem die Mythenbildung entſtanden iſt.

Bei Heine heißt es:

Mein Ruf verhallt im toſenden Sturm,
Im Schlachtenlärm der Winde.
Es brauſt und pfeift und praſſelt und heult
Wie ein Tollhaus von Tönen.
Sturm.)

Wird nun aber das Sauſen des Windes als Stimme aufgefaßt, ſo liegt auch noch die weitere Metapher ſehr nahe, die Shakſpeare dem wahnſinnigen Lear in den Mund legt, und die dem hochgeſteigerten Affekte entſpricht:

Blaſt, Winde, und ſprengt die Backen! wüthet! blaſt!
Ihr Katarakte und Walkenbrüche ſpeit,
Bis ihr die Thürm' erſäuft, die Höh'n ertränkt!
(König Lear. III. 2.)

Blaſ', Kerl, bis deine aufgeſchwellte Wange
Noch ſtraffer ſei, als Pausback Aquilo.
(Troilus und Creſſida IV. 5.)

Der Dichter, wenn er das möglichſt zutreffende Bild eines Naturvorgangs geben will, greift eben mit künſtleriſchem Inſtinkte zu dem gleichen Hülfsmittel, wodurch ſich der primitive Menſch, der von phyſikaliſchen Urſachen nichts weiß, die Erſcheinungen erklärt. Und wie dieſem die Erklärung nach Analogie menſchlichen Wallens und Handelns am nächſten liegt, ſo bleibt auch uns, trotzdem wir mit phyſikaliſchen Kenntniſſen mehr oder minder ausgerüſtet in die Welt blicken, doch der eigene Wille das intimſtbekannte; dagegen beſitzen wir durchaus

keinen Einblick in das Wesen der natürlichen Kräfte, die uns vielmehr, gerade wenn wir es versuchen, uns in ihr Wesen zu versenken, gespensterhaft fremd vorkommen, während es doch Sache des Dichters ist, den Schein möglichst intimer Bekanntschaft zu erzeugen.

Wenn also die Natur tönt, wird der Dichter gleich dem primitiven Menschen solche Vorgänge nach Analogie der menschlichen Stimme auslegen, und je nach der Art, wie sein Ohr getroffen wird, sehr verschiedenartige Empfindungen der Natur unterlegen. Lenau ist reich an solchen Variationen:

Verfangen in der Schlucht die rauhen Winde rasen,
Die zu der Wolkenschlacht die Riesentuba blasen.
(Täuschung.)

Daß ihre Luft ertönt von dunklen Monologen. —
(Ebenda.)

Es wimmerten die Winde, schluchtverfangen.
(Der ewige Jude.)

Wie der Wind so traurig fuhr
Durch den Strauch, als ob er weine;
Sterbeseufzer der Natur
Schauern durch die welken Haine. —
(Herbstklage.)

welches letztere an die Karenen erinnert, welche die unerklärlichen Töne und Seufzer in den Dschungeln den Verdammten zuschreiben.

Eine ganz andere Auffassung wiederum ist es, oder, richtiger gesagt, einer ganz anderen Scenerie entsprechen seine Verse:

Donner rollen, fern verhallend,
Aus des Himmels tiefster Brust.
. . . . . .
Welche Wonne muß durch's große
Herz des Donnergottes wallen,
Wenn er läßt die starke Stimme
Jauchzend durch die Lüfte schallen!
(Johannes Ziska.)

Umgekehrt wird auch die Stille der Natur je nach Umständen als Schweigen erscheinen:

Ringsum schwieg das Gewog. —
(Ovid, Metam. 25. 234.)

Der Mensch, das Gewild und die Vögel
Athmeten ruhigen Schlaf; rings schweigt die Hecke geräuschlos,
Rings das schlummernde Laub; es schweigt der thauige Himmel.
(Ebendas. 32. 185.)

Kein Vogelsang, kein Bach, kein Waldesschauern,
Kein Klageton entfährt dem finstern Thal;
Nur stummes, unermeßlich wildes Trauern.
(Lenau, Gang zum Eremiten.)

Der Sturm verstummte, die Gewitter schwiegen.
(Lenau, Lorenzo.)

Doch wie wir oftmals sah'n vor einem Sturme:
Ein Schweigen in den Himmeln, still die Wolken,
Die Winde sprachlos —
(Shakespeare, Hamlet II. 2.)

Man würde nun aber den reflexionslosen Zustand des Menschen zur Zeit der Sprachenbildung ganz verkennen, wollte man etwa annehmen, daß nur die Armuth seiner Sprache zu solchen Metaphern ihn nöthigte, in welchen er das Leblose belebte, und daß dann erst in Folge dieser Sprachgewohnheit die wirkliche Verwechselung allmälig in seinem Geiste sich festsetzte. Diese von manchen Forschern auf die Mythen angewendete Erklärungsmethode ist unpsychologisch. Vielmehr fällt diese Verwechselung ganz innerhalb der Anschauung und ist von der Sprache ganz unabhängig. Das ist aber das Charakteristische des echten Dichters, daß er schon in der Anschauung dichtet, während der Imitator die Dinge eben sieht, wie auch wir anderen Menschen, und nur in der Sprache dichtet, wozu er fremde Augen entlehnen muß. Wäre beim primitiven Menschen nicht schon die Anschauung ganz unmittelbar automorph, so müßten wir ihm ein (nachträglich wieder verlore-

nes) Bewußtſein über die Armuth ſeiner Sprache zumuthen, in Folge deſſen er nach einer Analogie ſuchte, die ſich ihm durch Denkgewohnheit in Identität verwandelte. Weil nun aber auch beim echten Dichter die Verwechſelung zwiſchen Lebendem und Belebtem ganz und gar nicht auf einem reflektirten Vergleiche beruht, könnte die obige Erklärung der Mythenbildung höchſtens im Sinne ſolcher Dichter ſein, welchen das poetiſche Talent, ein Vermögen der Anſchauung, abgeht, und die nur als Imitatoren der Mythologie ihre Vergleiche entnehmen, aber freilich nur eine Talmipoeſie zu Stande bringen, die leicht zu erkennen iſt. Gegen dieſe Dichter wendet ſich Hölderlin mit Entrüſtung:

Ihr kalten Heuchler, ſprecht von den Göttern nicht!
Ihr habt Verſtand, ihr glaubt nicht an Helios,
Noch an den Donnerer und Meergott!
(An die Scheinheiligen.)

Wenn man unſere modernen Poeten lieſt, ſo kann man in der That der überwiegenden Mehrzahl derſelben das Compliment nicht vorenthalten, daß ſie ungemein verſtändig ſind. —

Lebloſe Gegenſtände erzeugen um ſo mehr den Schein des Lebens, je beweglicher ſie ſind; in dieſer Hinſicht iſt vor Allem das Feuer in ſeinen verſchiedenen Geſtaltungen zu nennen. Herodot erzählt (III. 16.): „Die Aegypter haben geglaubt, das Feuer ſei ein lebendiges Thier und verſchlinge Alles, was es ergreifen könne; nachdem es ſich aber mit Nahrung gefüllt, ſterbe es an dem, was es verſchlungen habe.“ Es iſt nun aber wiederum ganz dieſe Anſchauung, die wir beim Dichter finden:

Die Flammen züngeln auf, wie Schlangen,
Verzehrend haſtig ihren Raub.
(Lenau, Savonarola).

Das Verbot des Pythagoras, das Feuer mit einem Schwerte zu ſchüren, findet ein Reiſender aus dem 13. Jahrhundert noch bei den Tartaren, die es vermieden, ein Meſſer ins Feuer zu ſtecken, oder in der Nähe eines ſolchen mit der Axt zu arbeiten, weil der Kopf des Feuers abgeſchnitten werden könnte.*)

Ovid ſpricht von den „gierigen“ Flammen, die das Holz erfaſſen und ausführlicher noch ſagt er:

So wie das raſende Feuer auch niemals Nahrungen abweiſt,
Und unzählbare Balken verbrennt, und je größerer Zuwachs
Kommt, je mehreres heiſcht, und gefräßiger ſelbſt im Gewühl iſt ꝛc.
(Metam. 39. 133. u. 38. 101.)

Auch giebt es Berichte von Wilden, die das züngelnde Feuer für ein lebendiges ſchlangenartiges Thier hielten, das bei der Berührung beiße und ſich von Holz nähre. Desgleichen wird in den Pſalmen das Feuer häufig als „freſſendes“ bezeichnet.

Von den zahlreichen abergläubiſchen Gebräuchen, die aus ſolcher Anſchauung hervorgingen, ſei nur die Mahnung erwähnt, die man noch heute an Kinder richtet, die übrig gebliebenen Brodkrumen nach dem Eſſen nicht auf den Boden, ſondern ins Feuer zu werfen. Dem Feuer entgegenzutreten, gilt unter Umſtänden für gottlos, und erſt kürzlich hörte ich in Südtyrol eine Alte, die ſich das Mißglücken des Verſuches, einen durch Blitzſchlag entſtandenen Brand zu löſchen, aus der Gottloſigkeit des Verſuches erklärte, ein „Donnerfeuer“ löſchen zu wollen.

Wie viel Aufforderung zur anthropomorphiſtiſchen Anſchauung das Feuer insbeſondere in ſeiner Geſtalt als Blitz enthält,

*) Tylor, Urgeſchichte, S. 353.

das zeigen Mythologie und Poesie. „Feindlich" nennt ihn Horaz (1. 12. 59.), und daß diese uralte Anschauung noch immer nicht überwunden ist, das beweist die noch häufig zu findende Bangigkeit vor den Erscheinungen des Gewitters, hauptsächlich Blitz und Donner, die noch unterstützt wird durch die pathologische Wirkung der gespannten Elektricität auf die meisten Nerven. Zwar hat der Culturmensch dem Himmel den Blitz entrissen, vor dem der primitive Mensch floh, und die Stimme des Donners hat für ihn die alten Schrecken verloren, von denen noch Homer spricht:

Dennoch scheut auch Jener den Wetterstrahl des Kronion
Und den entsetzlichen Donner, der hoch vom Himmel herabkracht.
(Il. 21. 198.)

aber abgesehen davon, daß nicht ein Jeder den Blitzableiter erfunden hat, liegt für unsere Sinne etwas Charakteristisches und Individuelles in diesen Erscheinungen, daß wir sehr leicht in die primitive Weltanschauung durch sie versetzt werden, die in dem gerade niederfahrenden Feuerstrahl ein dämonisches Zielbewußtsein, im Rollen des Donners das Grollen eines feindlichen Dämons oder die Offenbarung göttlichen Zornes zu erkennen glaubte. Noch heute sagt der Landmann in Litthauen: Perkun donnert! oder: der Alte brummt! Vielleicht ist es sogar unvernünftig zu erwarten, daß diese Anschauung schon ganz überwunden sei, die ja nur ein Specialfall jener seelenvollen Auffassung der Natur ist, auf der alle ästhetische Anschauung beruht, so verschieden auch die begleitenden Empfindungen sein mögen. Bestehen nun diese gerade in Bangigkeit, so ist das im Grunde nicht unvernünftiger, als wenn sie bei anderen Anlässen angenehmer Art sind, und nur darum die Kritik nicht herausfordern.

Nicht jede seelenvolle Auffassung der Natur wirkt poetisch. Man wird sich z. B. nicht leicht befreunden können mit den Versen, die sich bei Lenau finden:

Als wie ein schwarzer Aar, deß Flügel Feuer fingen,
So schlägt die schwarze Nacht die feuervollen Schwingen.
(Täuschung.)

Aber es scheint fast, als ob wir selbst in solchen Darstellungen nicht subjektive Willkür der poetischen Phantasie zu sehen hätten, sondern als ob auch diese einer tiefen und ganz reflexionslosen Versenkung in die Erscheinung entsprängen, sodaß sie sich lesen wie geistiger Atavismus; es erinnern diese Verse stark an die Anschauung der Mandanen, die im Donner den Flügelschlag hören, und im Blitze die leuchtenden Augen des gewaltigen Vogels sehen, der Manitu zugehört, vielleicht auch er selber ist.*)

Eine ähnliche, rein individuelle Auffassung, die aber sehr wohl in die Weltanschauung des primitiven Menschen passen will, enthalten Lenau's Verse:

Doch es dunkelt tiefer immer
Ein Gewitter in die Schlucht,
Nur zuweilen übers Thal weg
Setzt ein Blitz in wilder Flucht.
(Johannes Ziska.)

Die Analogien zwischen äußeren Vorgängen der Natur und solchen der menschlichen Seele sind sogar in unserer Umgangssprache ungemein zahlreich, und auch in der Sprache der Wilden begegnen wir Metaphern dieser Art sehr häufig. Aber der Himmel mit seinen wechselnden Erscheinungen ist es vorzugsweise, der als Träger von Stimmungen ernster, drohender oder freundlicher Art angesehen wird. So auch bei den Dichtern aller Zeiten. Ossian entnimmt den elementaren Vorgängen der

*) Tylor, Anfänge der Cultur, II. 263.

Atmosphäre mit Vorliebe die Vergleiche zur Schilderung seiner Schlachtenscenen, und das willkürliche Spiel der Wolken und Winde schaut er als beständigen Kampf an.

„Unstät saust am Himmel der Wind."
(Fingal IV. 83.)

Fingal erhab sich, ihm folgte sein Heer,
Walkengewoge voll Gluth und Gekrach gleich,
Wann zucket von Norden der Blitz
Dem zagenden Segler im Sturm.
(Carthan 248)

Es weichen die Reihen von Erin,
Wie düsteres Walkengebirge
Dem stürmenden Hauche des Windes.
(Dardul 617.)

Ein typisches Beispiel für die paläontologische Anschauung der Lyrik, und ein ganz und gar in einheitlicher Stimmung solcher Art gehaltenes Gedicht ist Lenau's „Himmelstrauer":

Am Himmelsantlitz wandelt ein Gedanke,
Die dunkle Wolke dort, so bang, so schwer;
Wie auf dem Lager sich der Seelenkranke
Wirft sich der Strauch im Winde hin und her.

Vom Himmel tönt ein schwermuthmattes Grollen,
Die dunkle Wimper blinzet manchesmal —
So blinzen Augen, wenn sie weinen wollen —
Und aus der Wimper zuckt ein matter Strahl.

Nun schleichen aus dem Maare kühle Schauer
Und leise Nebel übers Haideland;
Der Himmel ließ, nachsinnend seiner Trauer,
Die Sonne lässig fallen aus der Hand.

Was Lenau in diesem Gedichte leistet, kann nur die Anschauung leisten, aber nicht die abstrakte Thätigkeit des Vergleichens; der seelische Inhalt, der ihm aus der Natur spricht, ist so sehr mit der äußeren Wahrnehmung verschmolzen, daß man sagen möchte, er schaue selber in die Natur hinein, was aus ihr zu sprechen scheint. Der Akt der Anschauung ist hier an sich schon poetisch; schon in dieser, oder vielmehr nur in dieser liegt die dichterische Funktion, die aber so unbewußt geschieht, daß es für den Dichter den Anschein haben muß, als sei das Objekt an sich schon poetisch, als dichte die Natur vor seinen Augen, und als habe er nur abzuschreiben. Darüber wird sich ein Jeder klar sein, der nur einigermaßen beim Anblick der Dinge diese symbolisirende Fähigkeit besitzt, durch die wir uns zum All erweitern, ins All ergießen. Vielleicht sind alle großen Dichter Pantheisten gewesen; denn ohne solche pantheistische Empfindungen des Individuums ist diese künstlerische Beseelung der Natur nicht möglich, die das symbolisirende Auge vollzieht. Wenn aber diese Fähigkeit als angeborene Anlage dem Individuum angehört, so kann doch andererseits behauptet werden, daß diese subjektive Thätigkeit gar nicht möglich wäre, wenn die Natur sich spröde dagegen verhielte, wenn die äußeren Erscheinungen keine Aufforderung zur Symbolisirung enthielten, d. h. also: wenn die Identität von Geist und Natur nicht Wirklichkeit wäre. Ohne diese Identität wäre die Symbolisirung eine lediglich reflektive Thätigkeit, in der das Subjekt dem Objekt gegenübersteht; aus solchem Dualismus aber zwischen Geist und Natur könnte die innige Verschmelzung, die sich in der poetischen Symbolisirung thatsächlich vollzieht, niemals resultiren. Die Poesie könnte kein Werk der Intuition sein, und niemals hätten aus der Naturanschauung des vorhistorischen Menschen Mythenbildungen hervorgehen können, die sich mit poetischen Schöpfungen parallelisiren lassen. Daß aber jene alten Arier, die der Natur noch um so viel näher standen, als wir, — denen die Reflexion eine Kluft aufgethan hat zwischen der Natur und uns —, zu dieser seelenvollen Naturanschauung gelangten, von der uns die Veden Kunde geben, das muß

uns doch beweiſen, daß auch in uns die äſthetiſche Anſchauung nicht das Werk des der Natur dualiſtiſch gegenüberſtehenden Bewußtſeins ſein kann, ſondern aus einer tieferen Region kommt, in welche die Nabelſchnur einmündet, die uns an die Natur knüpft. So beweiſt alſo die Thatſache der Symboliſirung die Identität zwiſchen Geiſt und Natur. Denn ſind auch die ſeeliſchen Regungen, die wir Menſchen in der äſthetiſchen Anſchauung der Natur unterlegen, in ihrer Beſtimmtheit und Menſchlichkeit lediglich Analogien, ſo beweiſt doch die Thatſache, daß wir aus der Natur uns ſelbſt herausfühlen, daß wir im tiefſten Grunde Eins mit ihr ſind, daß Nichts in uns webt, was wir nicht ihr zu verdanken hätten, nichts Fremdes, und daß ſie uns hervorgebracht hat, wie wir äſthetiſche Schöpfungen hervorbringen: unbewußt. Nicht als Individuen erzeugen wir das Schöne, ſondern als Theile der Natur, deren Schaffensdrang in uns realiter abſchließt, während ſie ihn idealiter in uns fortſetzt. Und wie der Dichter in ſeinen Schöpfungen im Grunde nur ſich ſelber findet, ſo erkennt die Natur im Menſchen ſich ſelber. Die moniſtiſche Weltanſchauung erhält alſo ihre Beſtätigung aus der Poeſie. —

Wie das Ausſehen des Himmels nach Analogie eines menſchlichen Geſichtes dargeſtellt werden kann, z. B. in Schiller's Verſen:

Aus der Ströme blauem Spiegel
Lacht der unbewölkte Zeus. —
(Klage der Ceres.)

ſo natürlich auch umgekehrt. Mit Vorliebe übertragen die Dichter Vorgänge des Himmels auf die Stirne: „Meine Stirn' ſoll Euer Wetterglas ſein!" ruft Moor ſeinen Gefährten zu.

Da wölket freilich ſich die Stirne dir.
(Hölderlin, an Hiller.)

Sehr individuell gefärbt iſt, was Lenau ſagt:

Der Himmel dauert ſeinen Hader,
Auf ſeiner dunklen Stirne glüht
Der Blitz hervor, die Zornesader,
Die Schrecken auf die Erde ſprüht.
(Wanderung im Gebirge.)

Ebenſo begegnen wir aber in der Lyrik jener alten mythologiſchen Anſchauung, welche in den Regentropfen Thränen ſieht. Vom Himmelsgotte Tahiti's heißt es:

Dicht fällt der feine Regen auf das Antlitz der See;
Es ſind nicht Regentropfen, ſondern Thränen Ora's.
(Tylar, Urgeſchichte S. 421.)

Der mythologiſche Beſtandtheil dieſer Anſchauung iſt uns verloren gegangen, aber weil dieſelbe im Objekt begründet liegt, und dieſes zur menſchlichen Empfindung ſpricht, ſo daß nicht nur die Stimmung des Einzelnen, ſondern ſogar der Volkscharakter ſich mehr oder minder vom Anſehen des Himmels abhängig zeigt, ſind auch in der Poeſie Regentropfen noch immer Thränen:

Was traur' ich, Suffolk, einzig nicht um dich,
Und eiſr' in Thränen mit des Südens Wolken,
Das Land befeuchtend die, mein Leid die meinen.
(Shakeſpeare: Heinrich, VI. 2. Theil III. 2.)

Ein edler Schmerz war über mich ergoſſen,
Wie wenn der Regen weit und breit ins Land
Hernieder rieſelt traurig und verdroſſen.
(Leopardi, die erſte Liebe. Ueberſ. von P. Heyſe.)

In ſehr individueller Anſchauung aber ſagt Greif:

Sprühregen, drin die Sonne ſcheint,
Jetzt da, und jetzt auch ſcham vorüber,
So kurz, wie wach der Säugling weint —
Er wendet ſich und ſchlummert lieber.
(Aprilwetter.)

So wird alſo die äußere Natur dem Dichter zum Symbol eines Innern, und zwar eines menſchlichen Innern.

(Schluß folgt.)

Kleinere Mittheilungen und Journalſchau.

Das Vorkommen gediegener Eiſenmaſſen an der Erdoberfläche.

Wenn wir irgendwo Maſſen gediegenen Eiſens in der Natur antreffen, ſo iſt der nächſtliegende Gedanke ſtets der, daß es Meteormaſſen ſeien, wie ja ſchon in einigen alten Sprachen das Eiſen als vom Himmel gefallener Stoff charakteriſirt wurde.*) Ohne Zweifel kommt auch wirklich einem nicht geringen Theile der ſich findenden gediegenen Eiſenmaſſen, welche ſchon die Urvölker mit dem beſten Waffen-Material verſahen, ein derartiger Urſprung zu, doch darf dieſe Annahme, wie wir bald ſehen werden, keineswegs auf alle derartigen Fälle ausgedehnt werden. Andererſeits hat die Aehnlichkeit beſtimmter Felsarten mit den erdigen Meteoriten in ihrer Miſchung und ſelbſt in der Form die Frage wachgerufen, ob nicht vielleicht die letzteren einen viel bedeutenderen Antheil an der Bildung der Erde haben möchten, als man insgemein glaubt. Man hat namentlich auch darauf hingewieſen, daß die Meteoritenfälle ehemals viel zahlreicher und maſſenhafter geweſen ſein müßten, da ſich der Weltraum doch fortſchreitend mehr von dieſen umherirrenden Welt-Brocken reinige, und hat ſich ſehr verwundert, nicht öfter foſſile Meteormaſſen in ſedimentären Schichten anzutreffen. Als nun vor neun Jahren Nordenſkiöld auf ſeiner Entdeckungsreiſe nach Grönland zu Ovifak auf der Inſel Disko bedeutende Maſſen gediegenen Eiſens im Baſaltfelſen antraf, lag der Schluß nahe, einen jener längſt vorausgeſetzten Fälle darin zu ſehen und anzunehmen, es ſeien in den Baſaltſtrom reguliniſche Meteormaſſen hineingeſtürzt und von der feuerflüſſigen Maſſe umhüllt worden. Die Annahme wurde, da ſie keineswegs der äußern Wahrſcheinlichkeit entbehrte, von verſchiedenen Naturforſchern getheilt, aber Steenſtrup, der dieſes und ähnliche Vorkommen wiederholt an Ort und Stelle ſtudirt hat, ſprach ſeine Ueberzeugung dahin aus, daß dieſes Eiſen, ebenſowohl wie der einſchließende Baſalt, irdiſchen Urſprungs und nur durch die eruptive feuerflüſſige Maſſe aus vorhandenen Eiſenerzen reducirt worden ſei. Zu dieſem Schluſſe wurde er einerſeits durch Graphitmaſſen, die das Eiſen begleiteten, andererſeits durch in dem Felſen enthaltene reducirbare Eiſenerze (Spatheiſenſtein und Hiſingerit) geleitet; Verhältniſſe, die allerdings auf eine Reduction der letzteren durch Kohle ſchließen ließen.

Eine neue Unterſuchung dieſes Gegenſtandes von Lawrence Smith wurde im vorigen Jahre der Pariſer Akademie ein-

*) Vergl. Kosmos III. S. 264.

geſandt und von einer Commiſſion geprüft, in deren Namen Daubrée am 9. December 1878 einen ausführlichen Bericht erſtattete,*) aus dem wir das Folgende entnehmen: In dem nördlichen Theile der Inſel Disko, der die Meerenge von Waigat umgrenzt, zu Aſſuk, 150 Kilometer von Oviſak entfernt, an der von Steenſtrup unterſuchten Stelle, zeigt ſich der Dolerit mit Olivin, in welchem das gediegene Eiſen wie in Oviſak von Labrador umſchloſſen wird. Andere Theile der Maſſe enthalten Anorthit und Oligoklas. Die Analyſen von Wöhler, Lindſtröm und Smith ergaben zunächſt, daß die Maſſen von Oviſak ſich in ihrer Zuſammenſetzung von allen bekannten Meteoriten unterſcheiden. In dem Bericht werden alsdann die merkwürdigen örtlichen Beziehungen zwiſchen den Maſſen gediegenen Eiſens, die ſeit 60 Jahren längſt der grönländiſchen Küſte entdeckt wurden, hervorgehoben. Sie ſtammen aus 7 Localitäten: Sowallicke (76° n. B.: Entdecker Roß 1818), Fiskenäs (63° n. B.: Rink), Niakornak (69,20° n. B.: Rink), Glücks-Bai (69,15° n. B.: Rudolph), Jacobshavn (69,45° n. B.: Pfaff), Oviſak (69,20° n. B.: Nordenſkiöld), Aſſuk (70° n. B.: Steenſtrup).

In Sowallicke wurde die Aufmerkſamkeit der Begleiter des Cap. Roß durch den Anblick eines großen Meſſers erregt, deſſen ſich die Eingebornen bedienten, und welches nach ihrer Ausſage von einem benachbarten Hügel herrührte, wo große Eiſenmaſſen exiſtirten, die je 50—80 Cub.-M. enthielten. Die eine war zu zähe, als daß man Stücke hätte losbrechen können, während die andere, welche gleichzeitig ein ſchwarzes Geſtein enthielt, leichter zerbrochen werden konnte, ſo daß man kleine Eiſenſtücke erhielt, die zu Meſſern platt geſchlagen wurden. Das Eiſen wurde von Brandes analyſirt, der in demſelben 3 % Nickel anführte, ohne weitere Details zu geben; es wäre aber von Intereſſe zu erfahren, ob dieſes Eiſen gleich dem von Oviſak verbundenen Kohlenſtoff enthält. Das Eiſen von Niakornak gleicht ebenfalls ſehr, ſowohl durch ſeine äußere Eigenſchaften wie durch ſeine Zuſammenſetzung, gewiſſen Stücken von Oviſak. Nach der vollſtändigen Analyſe, die L. Smith ausführte, nähert es ſich dieſem letzteren durch einen ſtarken Gehalt gebundenen Kohlenſtoffs, wie er ſich in den Meteoriten nicht findet.. In der einen oder andern dieſer grönländiſchen Eiſenmaſſen waren Kobaltmaſſen in einem zum Nickel beträchtlichen Verhältniß enthalten. Nach der vergleichenden Prüfung, ſoweit ſie möglich war, ſchließt L. Smith, daß alle Stücke gediegenen Eiſens aus Grönland einander ähnlich und vom Meteoreiſen hinlänglich verſchieden ſeien, ſo daß ihr irdiſcher Urſprung keinem Zweifel unterliegen könnte. Als eine beſonders beachtenswerthe Thatſache hebt er dabei die gleichartige geologiſche Beſchaffenheit der Orte hervor, an denen die Eiſenmaſſen geſammelt wurden. Obwohl die Südſpitze Grönlands von der Inſel Disko durch mehr als 1600 Kilometer getrennt iſt und obwohl die Länge der Küſten, mit Einſchluß der zahlreichen kleinen Inſeln, noch viel größer iſt, wurde das gediegene Eiſen nicht in dieſer geſammten Ausdehnung des Landes gefunden, ſondern nur in der Baſaltgegend, welche bei 69° nördlicher Breite beginnt und ſich ohne Unterbrechung in mächtigen Wänden und horizontalen Schichten bis zum 76.° zeigt, wo ſie unter einem Rieſengletſcher verſchwindet. Schon was man von ihr ſieht, entſpricht der Entfernung von Gibraltar bis Breſt, und wir wiſſen nicht

*) Comptes rendus T. LXXXVII p. 911.

und werden vielleicht nie erfahren, wie weit ſie ſich noch nach Norden erſtreckt. Dieſen Baſaltmaſſen dienen ſtellenweiſe Lignitſchichten als Unterlage und man kann denken, daß die Begegnung von Baſaltſtrömen mit dieſen die Reduktion des Eiſens bewirkt habe, worauf ſein anſehnlicher Kohlegehalt hindeutet.

Jedenfalls aber beſitzen einige dieſer Eruptivmaſſen vor und nach ihrer Reduktion eine große Aehnlichkeit mit den Meteoriten, und zwar diejenigen, welche man ihrer Kieſelſäure-Armuth wegen zu den Baſiten rechnet und die, wie man weiß, ſehr tiefen Erdſchichten angehören. So z. B. gewiſſe isländiſche Laven, die aus Anorthit und Augit beſtehen, und die olivinhaltigen Felſen, welche in ihrer Zuſammenſetzung den gewöhnlichen magneſiahaltigen Meteoriten gleichen. Darnach ſcheint es, daß das Erdinnere eine den Meteoriten viel ähnlichere Zuſammenſetzung beſitzt, als die äußere Kruſte und das iſt eine ſowohl geologiſch, wie kosmologiſch ſehr intereſſante Thatſache. In der That hat Daubrée bereits vor dreizehn Jahren durch eine Reduktion jener Felsmaſſen die verbreitetſten reguliniſchen Meteoriten mit dem auffallenden Nickel- und Kobaltreichthum der eiſernen Grundmaſſe künſtlich darſtellen können. Mitunter mag die Redukion der Metalle auch bereits im Erdinnern erfolgen, wenigſtens ſcheint hierauf das Vorkommen gediegenen nickelhaltigen Eiſens in Verbindung mit Platin in Olivin haltigen Gängen des Ural zu deuten. Man kann auch vermuthen, daß die inneren Schichten gegen den Kern der Erde immer reicher an Eiſen und andern Schwermetallen werden, und daß die Meteorſteine von rein erdiger Beſchaffenheit bis zu denen aus reguliniſchen Metallen, in eine Reihe geordnet, uns die Scala der Zuſammenſetzung der feurigen und eruptiven Erdſchichten von außen nach innen repräſentiren würde. Die alten Theorien von der Herkunft der Meteoriten aus Mondvulcanen oder zerſprungenen Weltkörpern tauchen dabei vor unſerer Erinnerung auf und jedenfalls ſind die durch dieſe chemiſchen Analogien angeregten kosmologiſchen Fragen von dem höchſten Intereſſe.

Die Verbreitungsmittel der Palmen.*)

Die Palmen beſitzen meiſtens Früchte, die ſich zur Verbreitung der Pflanze ſchlecht eignen, der Wind kann ſie nicht verbreiten und im Allgemeinen ſcheinen ſie bei den Vögeln wenig beliebt zu ſein; nur ihre mehr oder weniger kugelige Form trägt dazu bei, ſie von dem Orte, wo ſie gefallen, zu entfernen. Einige Arten ſcheinen Samen zu beſitzen, die lange Zeit der Einwirkung des Salzwaſſers widerſtehen und daher von einer Küſte zur andern befördert werden können, obgleich nur wenige Arten, wie die Cocos- und Nipa-Palmen, gleich beim Aufſchwemmen geeignetes Terrain zur Entwickelung finden. Auch die Früchte der Orania werden häufig unverſehrt vom Meere ausgeworfen. Die Kaſuare von Neu-Guinea verſchlingen jede Art von Palmfrucht, die keineswegs fleiſchig iſt und transportiren ſelbe auf weite Entfernung; auf den Aru-Inſeln fand ich in ihren Excrementen Samengruppen von Orania Aruensis, deren einzelne doch 55 bis 60 Millimeter Durchmeſſer haben. Bedenkt man aber, daß die Kaſuar-Arten alle auf einem engen Gebiete localiſirt und daher die Grenzen ihrer Ausflüge ſehr

*) Aus dem noch im Erſcheinen begriffenen Werke von O. Beccari: Malesia, raccolta di osservazioni botaniche intorno alle piante dell' arcipelago Indo-malese e papuano. Genua 1878.

knapp bemeſſen ſind, ſo können ſie auch nur zur localen Verbreitung der Pflanze dienen, nicht aber zur Samenübertragung in entfernte Regionen. Hierzu würden die zahlreichen Vertreter der Tauben-Familie paſſen, wenn die eigenthümliche Lage der Palmfrüchte es jenen Thieren nicht erſchwerte, von denſelben zu ſpeiſen; durch die lebhaften Farben, welche die Früchte oft tragen, ſcheinen ſie eher die karpophagen Thiere anzuziehen, um ſich derſelben zur Verbreitung ihrer Samen zu bedienen.

Die Befruchtung der Palmen geſchieht vermittelſt Inſekten oder des Windes; die Arten, welche letzteres Mittel benutzen, bedürfen ſehr hoher Stämme, um ihre Blüthennadeln über das gewöhnliche Niveau des Waldes zu erheben; ſie beſitzen ſehr zahlreiche Staubfäden und in die Knospe zurückgebogene Faſern, um zur Blüthezeit eine größere Länge und Beweglichkeit zu erlangen. Die mit kurzen Staubfäden verſehenen Species werden von Inſekten befruchtet, unter denen die unzähligen kleinen Curculioniden den erſten Platz einnehmen.... Die Cetoniden, beſonders die Arten der Lomaptera, tragen unbewußt, während ſie auf den von ihnen zerſtörten Staubfäden ihre Nahrung ſuchen, den befruchtenden Staub von Blume zu Blume.

Wenn nun einerſeits die Palmen keine leichten Mittel zur Verbreitung beſitzen, ſo genießen ſie doch andererſeits Vortheile in der Aufbewahrung ihrer Samen und mehr noch in deren perfekter Reifung und Keimung. In der That können die meiſten Samen nicht lange aufbewahrt werden, ohne die Entwickelungsfähigkeit des Embryo zu verlieren; dagegen iſt ihr Albumen faſt immer ſehr hart, entweder von ſtarken Hüllen umgeben oder von Materien durchdrungen, die ſie den Thieren zuwider machen. Das Periſperm hat an ſich keinen Geſchmack noch beſondere Eigenſchaften, aber meiner Anſicht nach iſt es die in den Falten der Ei-Wände (die bei der Reife des Samens die Rumination erzeugen) deponirte Subſtanz, welcher jener zuſammenziehende, ſpecielle Geſchmack eigen iſt, der die Areca, Catechu und viele andere Arten der Familie charakteriſirt und der, wie ich glaube, hauptſächlich zur Vertheidigung der Samen gegen die Nagethiere dient.... Die Calamus und viele Lepidocaryineae haben ſehr harte Samen, die von einer fleiſchigen, wahrſcheinlich nahrhaften Subſtanz umgeben ſind, welche von den Vögeln geſucht und gern gefreſſen wird; doch iſt dieſes Fleiſch wieder durch einen Panzer geſchützt, der aus harten, dachziegelförmigen, umgekehrt eingeſetzten Schuppen gebildet wird; wenn daher Vögel anbeißen und die Früchte dieſer Palmen verſchlingen, ſo können ſie dieſelben, auch wenn ſie ihnen des ſchlechten Geſchmacks halber nicht behagen, dennoch nicht wieder von ſich geben, wegen der Schuppen, die gegen die Wände des Schlundes ſtoßen würden; ſie müſſen daher nothwendiger Weiſe verdaut oder in anderer Weiſe aus dem Körper entfernt werden, wodurch den Samen alſo Zeit und Gelegenheit gegeben iſt, auf größere Entfernung übertragen zu werden. Dies iſt vielleicht der Grund, weshalb das Genus Calamus ſich weiter als die anderen Palmenarten verbreitete. Ich muß hier jedoch bemerken, daß ich mich nicht erinnere, jemals Früchte von Calamus im Ventrikel der Vögel gefunden zu haben, obgleich ich deren verſchiedene Hunderte ſecirte. Wenn auch heute keine Vögel mehr dieſe Früchte genießen und der Grund, den ich zur Erklärung der verkehrten Schuppen auf den Früchten angebe, nicht für die Gegenwart beſtätigt

würde, ſo könnte derſelbe doch für eine frühere Epoche gelten, wo die Ahnen der Calamus und Lepidocaryineae exiſtirten, denen der Beſitz dieſer die Frucht vertheidigenden Schuppen zur Verbreitung nützlich war. Wenn dieſe Arten auch heute noch dergeſtalt beſchuppte Früchte beſitzen, deren ſie nicht mehr bedürfen, ſo muß man dies eben der Fortdauer dieſes erblich gewordenen und ihnen nicht ſchädlichen Charakters zuſchreiben. . . . Mehr vielleicht noch als vermittelſt der Vögel iſt dieſe beſondere Struktur der Verbreitung der Palmen durch Reptilien günſtig. In der That reifen die Früchte verſchiedener Zalacca-Arten ſo nahe am Boden, daß ſich dieſelben ganz im Bereich dieſer Thiere befinden. Es iſt bekannt, daß Eidechſen und Schildkröten von derartigen Früchten leben. Ich fand in Menge Pandanaceen-Früchte im Magen der Lophura amboinensis, welche die Molukken bewohnt — gerade wo die Zalacca wächſt, obgleich ich ſelbſt noch keine Samen dieſer Art im Magen der Lophura fand. In Borneo freſſen einige Schildkrötenarten die Früchte eines Durio, der dieſelben ganz am Fuße ſeines Stammes am Erdboden erzeugt — weshalb auch dieſe Art bei den Malayen Durian kakura oder die Duria der Schildkröten genannt wird. Und wer weiß, wie viele Species von Sauriern und karpophagen Cheloniern in vergangenen Epochen gelebt haben, die ſich heute nicht einmal mehr foſſil vorfinden? . . . Um ſich über gewiſſe biologiſche Thatſachen Rechenſchaft zu geben, genügt es nicht, die Umſtände, in denen ſich die lebenden Weſen heute befinden, in Betracht zu ziehen, ſondern man muß auch zu erforſchen ſuchen, in welchen Verhältniſſen ſich die Voreltern der heutigen Thiere, auch in ſehr entlegenen Zeiträumen, befunden haben mögen.

Der ſpecielle Kitzel, den das Fleiſch der Caryota- und Arenga-Früchte verurſacht (wahrſcheinlich durch Raphiden hervorgerufen), iſt ein Schutz für die Samen, die deshalb nicht vor der Reife von den Vögeln oder anderen Thieren verdorben werden können; wenn die Früchte nun wirklich reif ſind, werden die Samen ſo hart, daß ſie keines andern Schutzes mehr bedürfen; die fleiſchigen Hüllen werden unnütz und faulen. Ich glaube nicht, daß ſich unter den Palmen Früchte befinden, die emetiſche oder purgirende Eigenſchaften beſitzen, denn da die Samen ſehr widerſtandsfähig ſind, ſo haben ſie auch von einem langen Aufenthalt in den Eingeweiden der Thiere nichts zu leiden. Ferner kennt man keine giftigen Palmenfrüchte. Ich bin der Anſicht, daß dieſe Eigenſchaft gewiſſen Pflanzen nützlich iſt, denn dadurch, daß ſie den Tod der betreffenden Thiere bewirkt, gelangen die verſpeiſten Samen in fetten und ihrer Entwickelung günſtigen Boden.

Ueber die Cocos-Palme iſt ſchon manches Intereſſante von Rumphius, Blume, Martius, Miquel und Anderen geſchrieben worden; Seeman hat in ſeiner „Flora Vitiensis“ einige Betrachtungen über die wahre Heimath der Cocos und die damit zuſammenhängenden Emigrationen der Polyneſier angeſtellt. Ich halte es nicht für ganz unnütz, wenn auch ich meine Meinung darüber äußere, da ich Zeit und Gelegenheit hatte, an Ort und Stelle die vielfältigſten Beobachtungen zu machen.

Sehr günſtig für die Verbreitung der Cocos-Palme iſt die Leichtigkeit ihrer Fruchthüllen, die es der Frucht ermöglicht, ſich auf dem Waſſer ſchwimmend zu erhalten, und ferner die große Widerſtandsfähigkeit und Undurchdringlichkeit des Endocarps, in Folge

deſſen das Albumen und der Embryo vor dem Eindringen des Salzwaſſers während der langen Seereiſen, denen ſie häufig unterworfen ſind, geſchützt werden. Dieſes ſind Charaktere einer Palme, die ihren Urſprung auf Seeküſten gehabt haben muß, wo alle Bedingungen vereinigt waren, um ihre Verbreitung durch Meeresſtrömungen zu ermöglichen. Die Diſſemination kann nur dort ſtattgefunden haben, wo die Wirkung der Winde und der Fluthen an den Küſten die bereits fruchtbaren Kokospflanzen ſo nahe ans Waſſer brachten (vielleicht auch dieſelben durch Wurzelentblößung ins Waſſer ſtürzten), bis die Früchte ſich in dem ihrer Verbreitung günſtigen Elemente befanden. Es iſt daher nicht unwahrſcheinlich, daß das Land oder die Inſel, wo die Cocos-Palme zuerſt wuchs, jetzt vielleicht ſchon ſeit Jahrtauſenden im Meere verſchwunden iſt. Und dieſe Annahme würde auch das Faktum erklären, daß man bisher noch nicht das wahre Vaterland dieſer nun ſo weit verbreiteten Pflanze bezeichnen konnte.

Damit nun die Kokosfrüchte nach langer Reiſe eine neue Pflanze erzeugen, genügt es nicht, daß ſie an irgend einer Küſte landen, daß ein heftiger Wellenſtoß ſie aus dem Bereiche des Wellenſpieles werfe oder ausnahmsweiſe Fluthen ſie mehrere Meter von der Strömung abſetzen; ſondern dieſe Küſten müſſen ſich auch unter gerade entgegengeſetzten Bedingungen befinden als jene, von denen die Früchte herſtammen; es müſſen Küſten ſein, die anſtatt vom Meere corrodirt zu werden oder im langſamen Sinken begriffen zu ſein, ſich im Hebungsſtadium befinden, oder in Folge der Wirkung der Winde, der Strömungen oder der Flußniederlagen allmälig an Ausdehnung gewinnen; nur dann können die unter den günſtigſten Verhältniſſen auf ihnen deponirten Kokosfrüchte keimen und wachſen. Doch würde dies wiederum zu nichts führen, wenn die Küſtenlandſchaft, wo ſie Wurzel gefaßt, von Thieren heimgeſucht wäre, denen ihre nahrhaften Theile mundeten; und in der That, wo Wildſchweine exiſtiren, iſt die Reproduktion des Cocos ohne den Schutz des Menſchen nicht möglich.

Das führt mich nun zur Annahme, daß dieſe Palme urſprünglich von Inſeln oder Landſtrichen herſtamme, die jetzt verſchwunden und einſt mit dem auſtro-amerikaniſchen Continent zuſammenhingen, daß ſie ſich auf natürlichem Wege, wie oben angegeben, auf den Inſeln des Stillen Oceans verbreitete, deren langſamer Niveau-Wechſel eine conſtatirte Thatſache iſt. Ich glaube jedoch nicht, daß eine natürliche Diſſemination nach dem malayiſchen Archipel ſtattgefunden hat; ich halte dafür, daß die Indier und beſonders die Völker des ſüdlichen Theiles der indiſchen Halbinſel, die Tamil und vielleicht auch andere indo-chineſiſche Völker auf ihren kühnen Seefahrten bis jenſeits Neu-Guinea und nach Polyneſien, dort dieſe koſtbare Pflanze fanden und im ganzen Inſular- und Continental-Indien einführten.

Die Forſchungen über die geographiſche Vertheilung der Palmen haben in Folge ihrer ſchwierigen Verbreitung einen ganz beſonderen Werth, und können mehr denn bei jeder anderen Pflanzenfamilie dazu dienen, die alten Verbindungen zu beſtimmen, welche in vergangenen Zeiten zwiſchen heute getrennten und von einander entfernten Ländern, zwiſchen Inſeln und Feſtland, exiſtirten, ſowie insbeſondere auch die Annahme über die Verbreitung der Thiere zu begründen. Wenn zwei congeneriſche Species einer Pflanze, die keine beſonderen Mittel zur Verbreitung beſitzt, ſich in zwei entfernten Ländern vorfinden, ſo kann man nicht anders annehmen, als daß in irgend einer Epoche die beiden

Länder verbunden waren. Einer der Hauptcharaktere der Palmen iſt deren Specialität von Formen für jede Region, ſo faſt für jede Inſel, und doch finden ſich gleichzeitig ähnliche Typen in ſehr weit aus einander liegenden Gegenden, zwiſchen denen heute gar keine Verbindung mehr beſteht. Die Erklärung dafür ſcheint mir darin zu liegen, daß die noch heute exiſtirenden Palmentypen von großem Alter ſind und unverändert durch lange geologiſche Zeiträume hindurch ſich erhalten haben. Und während jetzt jede Spur der früheren Landverbindung im Meere begraben liegt, zeigen uns gerade dieſe unter ſich ähnlichen Palmentypen, daß jene Verbindung zu einem mehr oder weniger entfernten Zeitpunkte beſtand. Finden wir dagegen ſehr verſchiedene Formen in anſtoßenden Gebieten, ſo dürfen wir gleich vermuthen, daß dieſelben zu irgend einer Zeit getrennt waren.

Eine Species von Raphia, die R. taedigera Mart., findet ſich in der Region des Amazonenfluſſes, fünf wurden auf der Weſtküſte Afrikas entdeckt, und eine ſiebente, die R. Ruffia Mart., auf Madagascar; da die Früchte dieſer Pflanzen keine leichten Verbreitungsmittel beſitzen, ſo muß man annehmen, daß der Umriß und die phyſikaliſchen Verhältniſſe der Länder, wo dieſe drei Arten wachſen, einſt ſehr von den heutigen verſchieden waren. Auf den Maskarenen-Inſeln, auf Ceylon, den Nicobaren, bei Singapore, auf den Molukken, Neu-Guinea, in Auſtralien und Polyneſien finden ſich die Ptychosperma, alle von ſehr ſchwieriger Diſſemination; ich ſchließe daraus, daß in irgend einer Epoche die Unterbrechung der Verbindung zwiſchen dieſen Ländern eine bedeutend geringere geweſen ſein muß, als heutzutage.

Was dieſen Thatſachen noch mehr Gewicht giebt, ſind die entſprechenden Fälle in der geographiſchen Vertheilung der Thiere. Ohne hier auf das Feld der Zoologie zurückzugreifen, genüge es zu bemerken, daß die aus der Verbreitung der Thiere gezogenen Betrachtungen oft mit denen aus dem Studium der Pflanzenvertheilung gewonnenen harmoniren und zu denſelben Schlüſſen führen. Die ſo weit verbreiteten Ptychosperma bieten uns einen belehrenden Fall in dieſer Art. Um deren Vorkommen in ſo weit zerſtreuten Localitäten zu erklären, muß man die Exiſtenz von heut verſchwundenen Ländern *dort* annehmen, wo jetzt der indiſche Ocean mit ſeinen Stürmen und Ungewittern abſoluter Herrſcher iſt: gerade dort, wo man das hypothetiſche Lemurio hinlegen mußte, um ſonſt unbegreifliche Thatſachen der geographiſchen Vertheilung der Thiere zu erklären.

Dieſe Concordanz zwiſchen der Thier- und Pflanzen-Verbreitung iſt jedoch *kein allgemein* gültiges Geſetz. Neu-Guinea bietet uns gerade den Fall, wo die Reſultate des Studiums der Thier- und Pflanzenvertheilung ganz entgegengeſetzte ſind. Die Urſprungsverſchiedenheit der Flora und Fauna iſt unzweifelhaft. Wie ich ſpäter beweiſen werde, rührt die Flora Neu-Guineas ausſchließlich von der indo-malayiſchen her, während die Fauna deutlich den auſtraliſchen Typus trägt; jeder Tag bringt neue Beweiſe, welche Neu-Guinea zoologiſch immer enger mit Auſtralien verbinden.

Ein anderes intereſſantes Faktum unter den Thieren Neu-Guineas beſonders unter den Vögeln iſt es, daß *derſelbe ſpecifiſche* Typus (im weiteren Sinne genommen) auf den verſchiedenen Theilen des Papualandes ſo verſchiedene *Formen* aufweiſt, daß man ſie für getrennte Species halten muß. Es ſcheint, als ob man es nicht mit den Thieren deſſelben Landes,

ſondern mit Thieren verſchiedener und von einander entfernter Inſeln zu thun hätte. Ich glaube den Grund dieſer Erſcheinung, die man ſowohl bei den Thieren als bei den Pflanzen beobachtet, darin gefunden zu haben, daß 1) die Thiere einerſeits nur in beſchränkter Weiſe auswandern, und die Pflanzen andererſeits ſich nur ſchwierig verbreiten konnten, und daß 2) Neu-Guinea in einer mehr oder weniger alten Epoche einen großen Archipelagus von verſchiedenen größeren oder kleineren Inſeln bildete, die ſich dann in Folge einer Bodenhebung zu einer großen Inſel vereinigten. Mit dieſer Annahme erklärt ſich leicht die faſt beſtändige Form-Varietät deſſelben ſpecifiſchen Typus in von einander ziemlich entfernten Landestheilen, ſowie die große Localiſation anderer Formen. Onin-Papua, oder der ſüdweſtliche Theil, zeigt zoologiſch und botaniſch bedeutende Differenzen mit den anderen Theilen Neu-Guineas, was mich zu glauben veranlaßt, daß jener Theil einmal eine Separat-Inſel bildete; ich erinnere an die Nenga affinis, die ſich dort findet und die Nenga pinangoides von Namoi und Andai ſubſtituirt. Der niedrigere Theil der Nordweſtküſten hat mehr Anknüpfungspunkte mit der Salvatti-Inſel als mit dem nordöſtlichen Theile Neu-Guineas; ich glaube daher, daß zu einer gewiſſen Zeit auch dieſer Theil eine Separatinſel gebildet haben muß, wie auch wohl die beiden Küſten (öſtliche und weſtliche) getrennt waren, welche von den Waſſern der Bai von Geelvink beſpült werden....

Die große Verſchiedenheit der verſchiedenen Species einer und derſelben Art, beſonders von Ptychosperma (wovon man einzelne Species faſt als neue Arten aufzuführen verſucht ſein möchte), bringen uns unwillkürlich zu dem Schluſſe, daß die Formen unſerer heutigen Palmen nur die Ueberreſte und Ueberlebenden einer unzähligen Reihe von Formen ſind, welche von den älteren geologiſchen Epochen bis auf unſere Zeiten erhalten blieben, und daß ſie nur losgelöſte Blätter eines ungeheuren Werkes, nur iſolirte Ringe einer großen Kette vorſtellen. Es darf uns daher auch nicht wundern, daß es der verſchiedenen Typen viele giebt, während der ſich um dieſelben gruppirenden Formen nur wenige ſind. Der Entwickelungs- oder Variabilitäts-Cyclus der meiſten exiſtirenden Palmenarten ſcheint mir im Abnehmen begriffen zu ſein, wie der größere Theil der palmenartigen Typen neuerdings keine neue Species erzeugt hat. Daſſelbe ſcheint aber auch in allen jenen Pflanzenfamilien, die im Naturſyſtem eine ungewiſſe Stellung einnehmen, woraus ich ſchließe, daß dieſelben nur lebende Denkmäler einer ſehr alten, von der heutigen ſehr verſchiedenen Flora ſind, und in weit entfernten Zeiträumen eine viel bedeutendere Zahl von Speciesformen aufwieſen als heute. Es ſind dies dieſelben Familien, welche die unerklärlichſten Fälle von Vertheilung unter den Pflanzen darbieten. Außer den Palmen rechne ich dazu die Menispermaceae, Monimiaceae, Anonaceae, Santalaceae, Olacineae, Icacineae, Burmanniaceae, Balanophoreae, Rafflesiaceae, Trieridaceae, Aristolochiaceae, Nymphaeaceae, Droseraceae, Nepenthaceae, Podosternaceae, Gymnospermeae, Aroideae und noch verſchiedene andere Familien; bei denen man iſolirte (ſpecifiſche und generiſche) Formen beobachtet, die auf den verſchiedenen Continenten Vertreter beſitzen, deren Aehnlichkeiten aber nicht ſo groß ſind, daß man ſie für engverwandt halten könnte. Dieſe Familien waren einſt viel verbreiteter als jetzt und beſaßen wahr-

ſcheinlich manche Arten, die reich an eng mit einander verbundenen Species waren. Aber mit der Zeit verſchwanden eine große Anzahl von Formen in Folge der zerſtörenden Wirkungen und der auf der Erdoberfläche ſtattfindenden phyſikaliſchen, vielleicht auch meteorologiſchen Veränderungen, während nur die Formen beſtehen blieben, die den Kampf mit den Elementen und den zerſtörend wirkenden Kräften auszuhalten vermochten. Sie ſind geblieben als die iſolirten Vertreter einer großen, über die verſchiedenen Continente zerſtreuten Bevölkerung, entfernte Verwandte zu einander ohne exiſtirende Bindeglieder, welche ihren gemeinſamen Urſprung beweiſen könnten. Z—n.

Die Urtypen der Inſekten

bildeten den Gegenſtand einer Abhandlung, welche Samuel H. Scudder am 5. Nov. 1878 vor der National Academy of Sciences las. Wir entnehmen einem im American Journal of Sciences and Arts, Vol. XVII (S. III.), January 1879 erſchienenen Berichte die folgenden Einzelheiten: Die erſten Ueberreſte von Inſekten aus den paläozoiſchen Schichten wurden 1835 von Audouin und Corda bekannt gemacht. Seitdem haben viele Forſcher, namentlich Germar und Goldenberg zu unſerer Kenntniß derſelben Beiträge geliefert, ſo daß nunmehr vielleicht gegen hundert Arten bekannt ſind. Doch gehören Inſektenreſte aus den älteſten Schichten immerhin zu den größten Seltenheiten, und bei weitem der größte Theil derſelben ſind uns einzig in ihren Flügeln bekannt. Von höchſter Wichtigkeit für das Verſtändniß ihres Auftretens in der Zeit iſt hierbei eine richtige Claſſifikation, und zwar ſcheint die Packard'ſche Eintheilung in Metabola und Heterometabola, d. h. in Inſekten mit vollkommener und unvollkommener Verwandlung, dem Vortragenden die der Natur entſprechendſte zu ſein. Zu der erſteren Abtheilung gehören die Hymenoptera, Lepidoptera und Diptera, zu der andern die Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera und Neuroptera, und zwar iſt in dieſer Reihenfolge eine abſteigende Ordnung ausgedrückt. Auch iſt der Vortragende geneigt, Dohrn beizuſtimmen, hinſichtlich ſeiner Schätzung des Ordnungs-Werthes der eigenthümlichen Verbindung von Charakteren bei Eugereon und andern Urinſekten, und, wenn auch mit etwas verſchiedener Umgrenzung, den auf dieſe Gruppe von Goldenberg angewendeten Namen Palaeodictyoptera zu acceptiren. Er zieht aus ſeinen Studien die folgenden allgemeinen Schlüſſe:

1) Mit Ausnahme der wenigen aus den devoniſchen Schichten ſtammenden Hexapodenflügel erſcheinen die drei Inſekten-Ordnungen — Hexapoden, Spinnen und Tauſendfüßler*) — gleichzeitig in der Steinkohlen-Periode. 2) Alle devoniſchen und Steinkohlen-Inſekten ſind Heterometabola; die Metabola erſcheinen zuerſt in juraſſiſchen Schichten. 3) In den paläozoiſchen Schichten exiſtirten mannigfache ſynthetiſche oder zuſammenfaſſende (comprehensive) Typen, welche die Charaktere aller Heterometabolen, oder derjenigen der Orthoptera und Neuroptera oder der Neuroptera im engern

*) Anm. d. Red. Man hat in Amerika einen foſſilen Tauſendfuß innerhalb eines Sigillarien-Stammes, wahrſcheinlich ſeiner urſprünglichen Wohnung, angetroffen. Ein anderer neuerdings in Illinois entdeckter Myriapode derſelben Epoche (Anthraceps) zeigt Tracheen, welche beweiſen, daß die Athmungsöffnungen dieſer Thiere ſeit jener weit zurückliegenden Zeit kaum eine merkliche Veränderung erlitten haben.

Sinne mit denen der Pseudoneuroptera*) verbanden. 4) Die devoniſchen Inſekten gehören zu den zuſammenfaſſenden Typen, und ſind entweder auf die beiden niederen Unterordnungen oder auf die Pseudoneuroptera beziehbar; ſie waren zweifellos Waſſerthiere im früheren Leben. 5) Dieſe niederen Unterordnungen der Heterometabola (Orthoptera und Neuroptera) waren in paläozoiſchen Zeiten viel zahlreicher als die höheren (Coleoptera und Hemiptera). 6) Nahezu alle paläozoiſchen Orthoptera gehörten zu den niederen, nicht ſpringenden Familien. 7) Die eigentlichen Neuroptera waren in jener Zeit viel ſeltener als die niederen Pseudoneuroptera. 8) Alle dieſe früheren Typen waren daher von niederer Organiſation. 9) Der Generaltypus der Flügelbildung bei den Inſekten iſt von der früheſten Zeit an unverändert geblieben. 10) Mit Ausnahme zweier Arten von Coleopteren, waren die Vorder- und Hinterflügel der Inſekten einander ähnlich und häutig. 11) Die durch den Fortſchritt der geologiſchen Unterſuchung gelieferten Thatſachenreihen leiten zu der Ueberzeugung von der wahrſcheinlichen Exiſtenz und möglichen Entdeckung geflügelter Inſekten in den devoniſchen und ſogar in den ſiluriſchen Schichten, die in ihrem Bau noch verallgemeinerter waren, als irgendwelche bisher in den paläozoiſchen Schichten entdeckte. Es muß ſchließlich hinzugefügt werden, daß nahezu alle Urinſekten groß, manche gigantiſch waren und ferner daß eine ſchlagende Aehnlichkeit zwiſchen der Inſektenfauna der Steinkohlenzeit Nordamerikas und Europas beſteht.

*) Anm. d. Red. Als Pseudo-Neuroptera (falſche Netzflügler) oder Archiptera (Urflügler) bezeichnet man bekanntlich eine neuerlich von den eigentlichen Netzflüglern getrennte kleine Gruppe, zu welcher unter Andern die Eintagsfliegen, Termiten und Libellen gerechnet werden. Unter den foſſilen Eintagsfliegen der Steinkohle von Canada hat Dawſon eine in dieſer, heute durch Kleinheit ausgezeichneten, Gemeinſchaft einen vorweltlichen Rieſen von ſieben Zoll Flügelweite entdeckt. Unter den zuſammenfaſſenden Formen iſt beſonders eine von Scudder in den devoniſchen Schichten von Neu-Braunſchweig entdeckte, den Netzflüglern am nächſten ſtehende Form bekannt, welche gleichwohl den Stridulations-Apparat der männlichen Locuſtiden beſaß, alſo Charaktere der Neuropteren und Orthopteren vereinigte.

*) Journ. Linn. Soc. Zool. vol. XIV. pag. 266.

Schützende Färbung und die Farbenempfindung der Thiere.

Den im Kosmos (Bd. II, S. 59) beſprochenen Mittheilungen hat Sir John Lubbock eine neue Reihe werthvoller, ſcharfſinnig ausgedachter und ſorgſam durchgeführter Verſuche an Ameiſen folgen laſſen.*) Unter anderen ſtellte er eine lange Reihe lehrreicher Verſuche an über das Verhalten der Ameiſen gegen verſchieden gefärbtes Licht und ſchließt aus denſelben: 1) Ameiſen haben das Vermögen, Farben zu unterſcheiden; 2) ſie ſind ſehr empfindlich gegen Violet und 3) ſcheint es, daß ihre Farbenempfindungen ſehr verſchieden ſein müſſen von den unſrigen. Auch der dritte dieſer Sätze erhält durch Sir John Lubbock's Verſuche eine, wie mir ſcheint, ausreichende, thatſächliche Begründung.

Das häufige Vorkommen des Daltonismus, einer ſo tief greifenden Verſchiedenheit der Farbenempfindung unter den Menſchen, läßt es nicht unwahrſcheinlich erſcheinen, daß ähnliche und noch erheblichere Verſchiedenheiten zwiſchen den verſchiedenen Arten der Thiere beſtehen. Auf dieſelbe Vermuthung

führt das Verhalten gewiſſer Schmetterlinge und Bienen gewiſſen Blumen gegenüber. Wenn z. B. Callidryas ſcheinbar achtlos an blauen Blumen vorüberfliegt und benachbarte gelbe oder rothe aufſucht, die uns weit weniger augenfällig vorkommen, möchte man dieſen Falter für blaublind halten, wie den Homer des Dr. Maguus. Umgekehrt ſammelte ſich an einem himmelblauen Salbei meines Gartens, ohne den daneben blühenden, von Callidryas beſuchten, leuchtend rothen Salbei zu beachten, Melissoda Latreillii, eine prächtige, blau glänzende Biene, deren Männchen ſich durch ungewöhnlich lange Fühler auszeichnen.

Und doch darf man wohl behaupten, daß die Mehrzahl der höheren Wirbel- und Gliederthiere die Farben in ganz ähnlicher Weiſe empfindet und unterſcheidet, wie wir. Das ſoll natürlich nur ſagen, daß ſie dieſelben Farben empfinden, wie wir, und daß ihnen und uns dieſelben Farben gleich, oder ähnlich, oder verſchieden und zwar in ähnlichem Grade verſchieden erſcheinen. Mehr können wir ja auch von unſeren Mitmenſchen kaum behaupten, mit denen wir uns über ihre Farbenempfindungen durch die Sprache verſtändigen können. Den Beweis für meine Behauptung liefert das weite Gebiet der ſchützenden Färbungen und täuſchenden Nachahmungen. Die Feinde, vor denen die betreffenden Thiere auf dieſem Wege geſchützt werden, müſſen natürlich eben ſo getäuſcht werden, wie wir. Sie können alſo 1) nicht auffallende Farbenunterſchiede bemerken, wo uns ſolche entgehen; ſonſt würde eben für ſie keine täuſchende Aehnlichkeit vorhanden ſein in allen Fällen, wo ſie für uns beſteht. Sie müſſen aber auch 2) alle dieſelben, oft recht feinen Farbenabſtufungen unterſcheiden, in welchen Vorbild und Nachbild übereinſtimmen; ſonſt hätten ſie nicht durch Vertilgung aller minder genau übereinſtimmenden Nachahmer die Uebereinſtimmung auf einen oft ſo wunderbaren Grad der Vollkommenheit treiben können.

Vor einem Daltoniſten würde ein kirſchrother Käfer in grünem Laube geſchützt ſein. Es wäre wohl möglich, daß ähnliches auch in der Thierwelt vorkäme, und vielleicht ſind ſolche Fälle bisher nur deshalb nicht beobachtet worden, weil man nicht an die Möglichkeit ihres Vorkommens gedacht hat. Jedenfalls aber dürften ſie nur ſeltene Ausnahmen von der allgemeinen Regel bilden.

Itajahy, November 1878.

Fritz Müller.

Ueber die ſyſtematiſche Stellung des Ai und Aye-Aye

ſind im Laufe des letzten Sommers in der Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften mehrere Abhandlungen geleſen worden, welche dieſen beiden bisher ruhelos im Syſtem umhergeworfenen Kletterthieren endlich eine Heimathsberechtigung in der Familie der Halbaffen verſchafft haben dürften und deshalb von einem allgemeineren Intereſſe ſind. Bevor wir aber die wichtigſten Feſtſtellungen dieſer Arbeiten mittheilen, wird es nöthig ſein, einen Blick auf die in den letzten Jahren veröffentlichten Arbeiten über die Halbaffen ſelbſt zu werfen, zumal man in denſelben eine Waffe gegen die Abſtammungslehre im Allgemeinen und Haeckel's Anthropogenie im Beſonderen gefunden zu haben glaubte. Wir wollen die Frage, um die es ſich hier handelt, mit den Worten eines Gegners (A. de Quatrefages') recapituliren: „Bekanntlich beſitzen alle Säugethiere mit alleiniger Ausnahme der Beutel- und Schnabel-Thiere eine Placenta,

ein Organ, das weſentlich aus einem Netze von Blutgefäßen beſteht, durch welches der mütterliche Organismus mit dem Fötus in Verbindung geſetzt, und die Ernährung des letzteren vermittelt wird. Die Hufthiere, Zahnloſen und Wale haben eine einfache und ringsum ausgebreitete Placenta, d. h. die Gefäßzotten ſitzen überall auf der Oberfläche der Fötushüllen und treten unmittelbar an die Innenfläche der Gebärmutter. Alle übrigen Säuger und ebenſo der Menſch haben eine Dappel-Placenta; die eine Hälfte gehört der Mutter an, die andere Hälfte gehört zum Fötus, oder richtiger zu deſſen äußerer Umhüllung. Die Membrana decidua überkleidet die Innenfläche der Gebärmutter und vermittelt die Vereinigung jener beiden Placenten. Mit vollem Rechte legt Haeckel beſondres Gewicht auf dieſe verſchiedenartige anatomiſche Anordnung; die Säugethiere zerfallen ihm demgemäß in die beiden großen Gruppen der Indeciduata und der Deciduata.

Die mit einer Decidua verſehenen Säugethiere zerfallen ſelbſt wieder in zwei Abtheilungen, die Zono-Placentarier haben eine Placenta, die das Säugethier-Ei gürtelförmig umzieht, die Discoplacentarier eine mehr oder weniger ſcheibenförmige Placenta. Die Menſchen, Affen, Fledermäuſe, Inſektenfreſſer und Nager ſind Discoplacentarier, bilden alſo eine beſondere Abtheilung, von der alle Zonaplacentarier und zumal die Indeciduaten ausgeſchloſſen bleiben.

Haeckel reiht ſeine Halbaffen (Prosimiae) unbedenklich in dieſes Schema ein; ſie fallen eine Decidua und eine ſcheibenförmige Placenta beſitzen. Alphanſe Milne Edwards und Grandidier haben nun aber bei der Unterſuchung der Halbaffen, welche Grandidier aus Madagascar mitgebracht hatte, aufs beſtimmteſte ſich davon überzeugt, daß ſie zu den Indeciduaten gehören, denn ſie haben keine Decidua, ſondern eine ausgebreitete Placenta. Gemäß den eigenen Beſtimmungen Haeckel's können demnach die Halbaffen nicht als die Ahnen der Affen gelten, ja ſie können nicht einmal Ahnen von Zono-Placentariern ſein, vielmehr müſſen ſie zu den Indeciduaten geworfen werden." Soweit de Quatrefages*).

Wir können uns nicht enthalten, einige Worte zur Charakteriſirung dieſer Art von Polemik einzuſchalten. Als Haeckel ſein Syſtem aufſtellte, waren die Placental-Verhältniſſe der Halbaffen noch nicht bekannt, und als er bei ihnen Uebereinſtimmung in denſelben mit den echten Affen vorausſetzte, ging er in der Richtung der größten Wahrſcheinlichkeit vor, irrte aber, wie der Naturforſcher alle Tage irrt, und ein Tag den andern belehrt. Eine ganz andere Frage iſt es, ob dadurch die Verwandtſchaft und Abſtammung der echten Affen von den Halbaffen irgendwie berührt oder unwahrſcheinlich gemacht wird. De Quatrefages glaubt damit einen großen Riß in das genealogiſche Syſtem Haeckel's machen zu können, und nur darum labt er deſſen Eintheilung der Placentalthiere in Deciduaten und Indeciduaten, um Haeckel's Autorität gegen Haeckel ſelbſt ins Gefecht führen zu können. Allein wo hat Letzterer geſagt, daß die Deciduaten nicht von Indeciduaten abſtammen könnten? Im Gegentheil ſcheint eine ſolche Abſtammung die ſtillſchweigende Vorausſetzung der ganzen Eintheilung, eben ſowohl wie man genöthigt iſt, die Placenta-Thiere von Thieren ohne Placenta herzuleiten. Die vermittelnde Stellung der Halbaffen gewinnt durch die neuen Feſtſtellungen mehr als ſie verliert,

*) Der Menſch. Leipzig, 1878, I. S. 128.

und man muß ſie nun erſt recht als Ausgangsgruppe der echten Affen und wahrſcheinlich noch anderer Ordnungen der höheren Säugethiere betrachten, d. h. als diejenigen Thiere der heutigen Lebewelt, die dem Grundſtamme, aus welchem die Primaten hervorgegangen ſein müſſen, am ähnlichſten geblieben ſind.

Damit ſtimmen auch weitere Beobachtungen Grandidier's völlig überein. Derſelbe ſchenkte der Lebensweiſe des Aye-Aye (Chiromys madagascariensis), eines, wie wir bald ſehen werden, zu den Halbaffen zu rechnenden Thieres, welches Gmelin und Cuvier zu den Nagern geſtellt hatten, genauere Aufmerkſamkeit. Er fand, daß dieſes Thier in der Zweiggabelung eines Dicotyledonenbaumes mit Sorgfalt ein großes Neſt baut, welches außen aus Ravenala-Blättern beſteht und mit einer kleinen Oeffnung verſehen iſt. Der Aye-Aye erſcheint durch dieſe Eigenthümlichkeit von den höherſtehenden Halbaffen (Indriſinen und echten Lemuren) unterſchieden, ſofern deren Weibchen ihre Jungen ſtets an Bruſt oder Rücken mit ſich ſchleppen und blos zwei Bruſtwarzen beſitzen. Dagegen haben die niederen Glieder der Ordnung mehrere Paare Bruſtwarzen und ſchleppen ihre Jungen nicht mit ſich herum; ſie verbergen ſie in hohlen Bäumen (Lepilemures, Chirogalei) oder in wirklichen Neſtern (Microcebi). Jede Brut beſteht aus mehreren Jungen, die ihre Eltern längere Zeit nicht begleiten, ſondern in ihrem Verſtecke bleiben. Das Neſt des Microcebus myoxinus iſt einem Krähenneſte ähnlich. Chiromys nähert ſich daher nicht blos den höheren Nagern, ſondern auch den niederen Halbaffen in ſeiner Lebensweiſe, was ſeiner eigenthümlichen Stellung in ſyſtematiſcher und wahrſcheinlich auch in phylogenetiſcher Hinſicht entſpricht. Von den höheren Lemuren weicht er, wie erwähnt, in der Lebensweiſe erheblich ab.

Was nun ſeinen anatomiſchen Bau anbetrifft, ſo legte Prof. Gervais in der Pariſer Akademie vom 29. Juli 1878 eine Arbeit von Dr. Alix vor, der einen jungen, männlichen Aye-Aye ſecirt hatte. Seine Beobachtungen beſtätigen in allen Punkten die Anſichten aller jener Naturforſcher, welche in Uebereinſtimmung mit de Blainville gegen Gmelin und Cuvier behauptet hatten, daß der Aye-Aye von den Nagern getrennt und den Halbaffen angenähert werden müſſe. Eine große Reihe in dieſer Richtung ſprechender Beweiſe ergab das Studium der Muskelbildungen. Der Extensor communis hallucis, welcher bei den Nagern an dem äußeren Höcker des Oberſchenkelbeins befeſtigt iſt, erhebt ſich beim Aye-Aye vom Schienbein. Der Supinator longus, welcher gewöhnlich bei den Nagern fehlt, iſt bei ihm in guter Entwickelung vorhanden. Der Extensor communis der Finger, ſowohl der Hand als des Fußes, iſt aus zwei getrennten Bündeln zuſammengeſetzt, von denen eines die Sehnen des zweiten und dritten Fingers, das andere diejenigen des vierten und fünften liefert, woraus folgt, daß der Aye-Aye gleich den anderen Halbaffen ein paariges Fingerſyſtem beſitzt, und in dieſer Rückſicht den geſpalten-hufigen Dickhäutern und Wiederkäuern gleicht, während die anderen Säugethiere unter allen Umſtänden ein unpaariges Fingerſyſtem beſitzen. Dr. Alix konnte ferner das ſchon von Murie und Mivart erwähnte Vorhandenſein eines Rotator-Muskels des Wadenbeines beſtätigen. Bei der Unterſuchung des Nervenſyſtems der Nacken-Region wurden von denjenigen der Nager völlig verſchiedene Anordnungen ent-

deckt. Zum Beiſpiel hat der Stamm des großen ſympathiſchen Nerven, welcher ſonſt von dem Pneumogaſtricus in der ganzen Ausdehnung dieſer Region getrennt verläuft, kein mittleres Nacken-Ganglion, ſondern blos ein in der Größe äußerſt reducirtes unteres. Das obere, unmittelbar über der Gabelung der Halsſchlagader gelegene Hals Ganglion adhärirt mit ſeiner faſrigen Scheide dem Pneumgaſtricus, und an derſelben Stelle trennt ſich der obere Kehlkopfnerv von dem letztgenannten, indem er das Ganglion kreuzt und damit in Verbindung tritt. An der linken Seite iſt keine Andeutung einer dem Depreſſor-Nerven entſprechenden Faſer, während man auf der rechten zwei äußerſt feine Faſern von dem Kehlkopfnerv zu dem großen Sympathicus gehen ſieht. Nichts in dieſer Anordnung zeigt eine Aehnlichkeit mit dem bei den Nagern und vor Allen bei den Leporiden ſo deutlich verlaufenden Nervenſtrang, der dadurch Phyſiologen Gelegenheit giebt, Verſuche von äußerſter Wichtigkeit daran anzuſtellen. Dieſer Charakter unterſcheidet den Aye-Aye auch von den Opoſſums, welche von Illiger mit den Affen und Lemuren zu ſeiner Ordnung der Pollicata vereinigt worden waren. Kurzum die Anordnung der Nerven beſtätigt die durch das Studium der Muskeln, Eingeweide, Fortpflanzungswerkzeuge, der äußeren Geſtalt, Skelet- und Zahnbildung gewonnenen Reſultate.*)

Hinſichtlich des Ai, oder dreizehigen Faulthieres (Bradypus tridactylus Linn.) fand Joly bei einer neuen Unterſuchung, über die er am 12. Auguſt 1878 der Pariſer Akademie Bericht erſtattete, ebenfalls eine bemerkenswerthe Annäherung an die Halbaffen. Die Faulthiere ſind buchſtäblich, wie ſie Buffon beſchrieben hat, wiederkäuende Thiere, inſofern ſie vier Mägen beſitzen, aber ſie ermangeln gleichzeitig aller der übrigen Charaktere, welche den Wiederkäuern eigen ſind. Linné im Gegentheil ſetzte ſie Anfangs unter die Primaten, aber nachher unter die Bruta — Cuvier's Edentaten — und ſeinem Beiſpiel folgte de Blainville. Cuvier ſetzte die Tardigraden (Bradypus) an die Spitze der Edentaten, obwohl ſie wohlentwickelte Eck- und Backenzähne haben.

Man erſieht alſo, daß hinſichtlich der Stellung dieſer Thiere die Verwirrung der Syſtematiker äußerſt groß geweſen iſt, ſofern die Gattung Bradypus von den Wiederkäuern zu den Primaten und von dieſen zu den Edentaten einhergeſchwankt iſt. Neuerdings hat man — und zwar mit gutem Grunde — große Wichtigkeit auf die Bildung der Placenta gelegt, weil ſie beſtimmte Charaktere für die verſchiedenen Säugethiergruppen und werthvolle Anzeichen ihrer natürlichen Verwandtſchaft ergiebt. Die kaum fünfundzwanzig Jahr alte Claſſifikation Carl Vogt's in gürtelförmige, ausgebreitete und ſcheibenförmige Placenten iſt heutigen Tages als unvollſtändig, ja ſogar als in verſchiedenen ihrer Anwendungen irreführend erkannt, denn wir wiſſen nunmehr, Dank den Arbeiten von Turner und Alphonſe Milne Edwards, daß wenn die Mehrzahl der Wiederkäuer eine vielappige Placenta beſitzt, auf der anderen Seite Kamele, Moſchusthiere und Zwerg-Moſchusthiere eine ausgebreitete Placenta haben. Aehnlich verhält es ſich bei den Zehengängern unter den Dickhäutern, (dem wilden Schwein u. A.), während die Sohlengänger (Rüſſelthiere, Klippdachſe) eine gürtelförmige Placenta wie die Raubthiere und Robben beſitzen. Bei den verſchiedenen Gattungen und ſogar bei den Arten der in

*) Comptes rendus. Juitlet, 1878 p. 129.

der Gruppe der Edentaten vereinigten Thiere bietet die Placenta nun ſo wohlmarkirte Unterſchiede dar, daß es nach der bezüglichen Bemerkung von Alphonſe Milne-Edwards erforderlich wird, die Annahme näherer Verwandtſchaften derſelben untereinander aufzugeben.

Joly fand die Placenta des Ai, wie ſie ſchon früher von Carus beſchrieben worden iſt, viellappig, nämlich einen wahren, häutigen, aus dem Amnion und Chorion beſtehenden Sack darſtellend, und namentlich auf ſeiner äußeren Oberfläche mit einer großen Zahl (über hundert) Lappen von mehr oder weniger unregelmäßiger Geſtalt und ſehr veränderlicher Größe (1 Millimeter bis 2 Centimeter) verſehen. Von der äußeren Vorderſeite der Placenta angeſehen, erſcheinen dieſe Lappen (Cotyledones) theils rund und flach, wie Nummuliten, theils in der Geſtalt und Größe von Hirſekörnern. Andere, viel größere endlich, die zu vielen mit einander Gruppen bilden, erinnern durch ihren Anblick an die viellappigen Nieren der Vögel und gewiſſer Ophidier. Mehr oder weniger geräumige Höhlungen, in denen zweifellos die Gefäße der hypertrophiſchen Schleim-Membran eingepflanzt ſtehen, ſind auf der äußerern Oberfläche der Fötal-Placenta ebenfalls ſichtbar. Auf der inneren Anſicht bilden die Lappen zahlreiche, ſcharf begrenzte Falten, von einer häufig beträchtlichen (über 0,01 Meter) hinausgehenden Dicke, welche feſt und mit breiter Baſis auf dem Chorion haften, für den größten Theil ihrer Ausdehnung aber frei erſcheinen. Dieſer Anblick hat Carus veranlaßt, ſie mit der ſonſt vielfach verſchiedenen Placenta der Kuh und des Schafes zu vergleichen.

Joly hingegen ſtellt ſie mit derjenigen der Halbaffen, namentlich von Propithecus aus Madagascar zuſammen, welche Alphonſe Milne-Edwards unter dem Namen glockenförmige Placenta (Pl. en cloche ou envahissante) beſchrieben hat. Beim Ai ſowohl als beim Protopitheeus iſt das Chorion faſt gänzlich mit dicken und gedrängten Zotten bedeckt, die eine Art von Gefäßpolſter darſtellen, welches aus dem Zuſammenfluß zahlreicher unregelmäßiger Lappen gebildet wird. Aber der Ai nähert ſich dem Propitheeus nicht blos im Bau der Placenta, ſondern auch in ſeinen Gewohnheiten, denn beide ſind Baumthiere und ernähren ſich ausſchließlich durch Pflanzenkoſt. Außerdem iſt der Uterus des Ai, wie derjenige der Affen und Menſchen, birnförmig, eine Eigenthümlichkeit, die in Verbindung mit den Bruſtwarzen den Bradypus noch mehr dem Propitheeus nähert. Linné und de Blainville ſcheinen alſo durch eine Art divinatoriſcher Eingebung geleitet worden zu ſein, als ſie die Faulthiere Braſiliens den Primaten zurechneten, nur daß ſie nicht zu den eigentlichen Affen geſtellt werden dürfen, ſondern die amerikaniſchen Vertreter der niederen Lori von Oſtindien und des Propitheeus von Madagascar darſtellen. Sie müſſen nach ihren meiſten Merkmalen von den Edentaten zu den Halbaffen geſtellt werden.*)

*) Comptes rendus, Août 1878.

Die Farbſtoffe des Menſchen-Haares.

Sofern der Haarfärbung von den Anthropologen ſtets ein gewiſſer Werth beigelegt worden iſt, war es auch nach dieſer Richtung von Intereſſe, die Pigmente ſelbſt kennen zu lernen, welche dieſe Färbungen hervorbringen. Aber es bietet eine nicht geringe Schwierig-

keit, aus der gegen chemische Agentien ziemlich widerstandsfähigen Hornsubstanz des Haares den färbenden Bestandtheil zu isoliren, und H. C. Sorby, der sich dieser Untersuchung vor kurzem unterzogen hat, mußte zu einem ziemlich heroischen Mittel — Einwirkung verdünnter Schwefelsäure in der Hitze — seine Zuflucht nehmen, um eine Isolirung zu erreichen. Obgleich wir nicht wissen, ob hierdurch nicht vielleicht eine Zersetzung oder Umwandlung der Pigmente bewirkt worden sein mag, sind die Resultate so interessant, daß sie als vorläufige Anhaltspunkte im Auszuge mitgetheilt zu werden verdienen. Die Originalabhandlung befindet sich im Journal of the Authropological Institute Vol. VIII. Für ein nicht völliges Fehlschlagen der Methode spricht der Umstand, daß aus den verschiedenen, völlig settfreien Haaren, je nach ihrer ursprünglichen Färbung bei gleicher Behandlung, drei verschiedene Farbstoffe erhalten wurden, ein gelber, ein braunrother und ein schwarzer. Diese Pigmente wurden in Gestalt unlöslicher Pulver erhalten, und von besonderem Interesse war die Mischung dieser Farbstoffe in den verschiedenen Haar-Gattungen. Lebhaft rothes Haar lieferte bei der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure nur den rothbraunen Farbstoff, aber in ansehnlicher Menge, goldiges weniger, aber je nach der Nüance mehr oder weniger gelben Farbstoff daneben, dunkelrothes Haar wechselnde Mengen des schwarzen Farbstoffes, der den rothen fest gebunden enthält. Sandblondes Haar enthält neben wechselnden Mengen des schwarzen und rothbraunen Pigments eine vorwiegende Menge des gelben; dunkelbraunes Haar neben rothbraunem eine so geringe Menge des schwarzen, daß diese nicht ausreicht, die erstere Färbung zu verdecken. Schwarzes Haar enthält dagegen so viel schwarzen Farbstoff, daß es die andern völlig verdeckt und höchstens durch sie nüancirt wird. So enthielt z. B. ein sehr schwarzes Negerhaar ebensoviel rothbraunen Farbstoff, wie das gleiche Gewicht eines sehr rothen Haares eines Europäers, eine Thatsache, die nach verschiedenen Richtungen sehr interessant ist, z. B. was die künstliche Rothfärbung des schwarzen Haares und die Abstammung rothhaariger Kinder von schwarzhaarigen Eltern, wie sie namentlich häufig bei Semiten vorkommt, anbetrifft. Bekanntlich liebten es die römischen Damen, ihr schwarzes Haar durch Behandlung mit alkalischen Laugen rothblond zu färben, um den Germanen ähnlicher zu erscheinen, und der bekannte Kunstkritiker Dr. A. Rosenberg in Berlin behauptet (Zeitschr. für bildende Kunst, Januar 1878), daß diese Praxis in der Renaissance lebhaft weiter geübt worden sei, und daß die rothblonden Frauenköpfe Palma Vecchio's Erzeugnisse dieser arte biondeggiante seien. Er weist dabei auf ein Gemälde des Vittore Carpaccio im Museum Correr zu Venedig hin, welches zwei Damen darstellt, welche ihr mit dem geheimnißvollen Färbungsmittel gesalbtes Haar dem Sonnenschein aussetzen, wahrscheinlich aber weniger, um es, wie Rosenberg glaubt, schneller zu trocknen, als um die Bleichkraft des Toiletten-Mittels durch die Sonne unterstützen zu lassen. Der schwarze Farbstoff scheint durch das Alkali zersetzt zu werden, von dem rothbraunen bemerkte auch Sorby, daß er im direkten Sonnenlichte etwas heller wird. Auf dem erwähnten lieblichen Genrebilde haben die Damen ihr aufgelöstes, langherabwallendes Haar mit der Solana, einem breitkrempigen Hute ohne Boden, bedeckt; wahrscheinlich weil der öfter bedeckt getragene Scheitel gegen das übrige Haar

noch zu dunkel war. Sehr ſchwer erklärlich erſcheint dagegen nach dem weiteren Befunde, daß weißes Haar gar keinen Farbſtoff enthält, die oft und, wie man ſagt, glaubwürdig mitgetheilte Erfahrung, daß unter dem Einfluſſe deprimirender pſychiſcher Einwirkungen dunkles Haar in wenigen Stunden bleichen ſoll. Es würde das eine leichtere Zerſetzbarkeit und Reſorbirbarkeit vorausſetzen, als man nach den Unterſuchungen Sorby's erwarten ſollte. Weitere Unterſuchungen müſſen über dieſe und andere Fragen nähere Auskunft ergeben.

Eine wiederentdeckte antike Technik.

Bekanntlich hat unſere heutige moderne Technik in mehr als einem Punkte die antike Kunſtfertigkeit und Geſchicklichkeit noch nicht wieder erreicht, und es ereignet ſich deshalb von Zeit zu Zeit, daß dieſe oder jene Manipulation von uns wieder neu entdeckt wird. Zu den bisher nicht zu erklärenden oder nachzuahmenden Dingen gehörte für uns jener ſchöne, ſchwarze, milde Glanz, welchen die Mehrzahl der antiken Vaſen beſitzt, und wir hatten bei uns in Europa für ihn bis jetzt kaum eine andere Erklärung, als daß wir ihn im Allgemeinen für einen Anſtrich von Graphit hielten, ohne daß es uns gelungen wäre, dieſe Subſtanz in der ſchwarzen Oberſchicht nachzuweiſen. Gleicher Weiſe zeichnen ſich viele der in prähiſtoriſchen Gräbern und Urnenfriedhöfen gefundenen Gefäße durch denſelben Glanz aus, ſo daß man ſich genöthigt ſieht, anzunehmen, daß jene Technik früher vielleicht allgemein bekannt und geübt worden, inzwiſchen aber für uns gänzlich verloren gegangen ſei. Bei dieſer Lage der Dinge war es erklärlich, daß, wenn dieſe Kunſtfertigkeit überhaupt noch auf Erden exiſtirte, dies möglicher Weiſe nur in ſolchen Kulturländern der Fall ſein dürfte, welche, außerhalb des großen Weltverkehrs liegend, derartige uralte techniſche Manipulationen unbeeinflußt von den Erfindungen der Neuzeit bewahrt haben. Dieſer Gedanke war es, welcher Dr. Jagor auf ſeiner letzten großen Reiſe veranlaßte, in Indien darüber nachzuforſchen, ob nicht irgend eine Kaſte oder Zunft die Schwarz-Thonwaaren-Kunſt noch betreibe. Er war bei ſeinen Nachforſchungen glücklich, denn er erfuhr, daß ſich die Technik der vorhiſtoriſchen Thonwaaren bei einer Töpferkaſte im Salem-Diſtrikt erhalten habe, und es gelang ihm, in Madras einen dieſer Kaſte angehörigen Mann aufzufinden, der ihm das Verfahren zeigte.

Nach ſeiner Rückkehr gab er hierüber wiederholt Mittheilungen an die Berliner anthropologiſche Geſellſchaft, zuletzt in der Maiſitzung des vorigen und in der Januarſitzung dieſes Jahres. Das Verfahren ſelbſt, wie es noch heut in Indien, ſowie auch in anderen Ländern, bei deren Handwerkern ſich alte Methoden erhalten haben, üblich iſt, beſteht darin, daß den Thonwaaren die ſchwarze Farbe lediglich durch die Art des Brennens ertheilt wird. Der indiſche Töpfer nahm zu dieſem Zwecke ungebrannte, lufttrockene Thongefäße, welche er zunächſt mit Hülfe eines Lappens mit rothem Ockerſchlamm beſtrich und darauf an der Sonne trocknete. Nachdem dies geſchehen, ergriff er ein großes Bündel ſehr harter, aufgereihter Samenkerne von Gyrocarpus asiaticus und rieb damit unter gleichzeitiger Anwendung einer ganz geringen Schicht von Seſamöl die Ockerſchicht, bis ſie einen matten Glanz zeigte. Um höheren Glanz zu erzielen, wurde eine zweite Ockerſchicht auf-

getragen, getrocknet und polirt. Auf dieſe Weiſe vorbereitet, waren die Gefäße zum Brennen fertig. Dieſes Brennen geſchieht gewöhnlich in Erdgruben, die eine große Anzahl Gefäße aufnehmen können. Um den Verſuch im Kleinen auszuführen, impraviſirte der Töpfer einen Brennofen wie folgt: Einige Kuhfladen, welche in einem ſehr großen Theile Indiens das allgemeine Brennmoterial bilden, und eine Hand voll Reisſtroh wurden auf dem Boden eines großen, gebrannten, unglaſirten Topfes ausgebreitet und die kleinen polirten Gefäße darüber gepackt. Zum Verſchluß diente ein beckenförmiges Gefäß, das darüber geſtülpt und mit einem Gemiſch von Kuhmiſt und Thon feſt aufgekittet wurde. In dieſen Kranz von Kitt wurde ſo viel Aſche eingedrückt, als er aufnehmen konnte. Hierauf breitete der Töpfer auf der Erde eine dreifache Schicht Kuhfladen aus, ſtellte den Topf darauf und packte ihn ringsum und oben in Kuhfladen ein, ſo daß er darin von allen Seiten eingeſchloſſen war, dann umgab er den Aufbau mit einer wenige Zoll dicken Hülle von Reisſtroh und ſtrich über dieſen Strohmantel eine zolldicke Schicht Thonſchlamm, ſo jedoch, daß unten ringsum ein handhoher Rand und oben eine Stelle von 15 Centimeter Durchmeſſer frei blieb. Das Stroh wurde dann angezündet, und zwar auf der Leeſeite, damit es langſamer und gleichmäßiger brenne. Als nach Beendigung des Brennens die Gefäße herausgenommen wurden, zeigten ſie innen und außen die gewünſchte ſchwarze, glaſurartige Oberfläche. Diejenigen Gefäße, welche nicht ſchwarz werden ſollten, waren in einem anderen Topfe, ohne Zuthat von Stroh und Kuhmiſt und ohne Stroh zum Thonmantel, gebrannt worden; ſolche die innen ſchwarz und außen roth ſein ſollen, werden inwendig mit Stroh und Miſt, außen in freiem Feuer gebrannt. In Indien ſind derartige ſchwarze Gefäße noch heute ſehr allgemein, auch unter den dort ausgegrabenen ſind ſie häufig. Sie beſitzen mehr oder weniger den milden Glanz, den man an den antiken Vaſen bewundert, und laſſen ſich auch, wie dieſe letzteren, mit einem Meſſer ritzen, ſind aber für Waſſer ganz oder beinahe undurchläſſig. Dr. Jagor, welcher eine Reihe derartiger Gefäße in der anthropologiſchen Geſellſchaft vorlegte, hat dann weiterhin unterſucht, ob ſich nicht auch noch in anderen Ländern Proben einer ähnlichen Technik finden, und es gelang ihm, einen ganz ähnlichen Glanz, ähnliche Farben und dieſelben phyſikaliſchen Eigenſchaften bei Gefäßen aus Syut in Ober-Egypten und auf türkiſchen Pfeifenköpfen aus Galata und Ruſtſchuck zu entdecken. Was dieſe Pfeifenköpfe betrifft, ſo wird bei ihnen der Glanz nicht durch Poliren, ſondern durch ſehr ſtarken Druck erzielt; die fertigen Stücke ſelbſt ſind dann je nach der Art des Brennens roth, braun, grau oder ſchwarz von Farbe.

Nachdem wir ſo zur Kunde dieſer weitverbreiteten Technik gelangt waren, kam es darauf an, ſie der lacalen Behandlungsweiſe zu entziehen und die ſo zu Grunde liegende wiſſenſchaftliche Auffaſſung zu erforſchen, die Methode ſelbſt zu vereinfachen und zugleich ihr Feld zu erweitern, eine Arbeit, welcher ſich mit ebenſo viel Eifer wie Erfolg der Chemiker der königlichen Porzellanfabrik in Berlin, Dr. Sarnow, unterzogen hat. Er ſelbſt berichtete über die bis jetzt von ihm angeſtellten Unterſuchungen im Anſchluß an Dr. Jagor's Mittheilungen und Vorlagen in der Januar-Sitzung der Berliner anthropologiſchen Geſellſchaft Ausführliches. Zunächſt ſtellte er

aus einem Thon, welcher dem der indiſchen Gefäße möglichſt ähnlich zuſammengeſetzt war, ſowie aus indiſchen Materialien, die ihm durch Dr. Jagor in ausreichender Weiſe zur Verfügung geſtellt waren, genau nach dem angegebenen Verfahren einige kleine Gefäße dar. Das Reſultat war ein gutes, die Gefäße wurden den indiſchen ſehr ähnlich und es ſtand ſomit feſt, daß die glänzende Oberfläche der Scherben nicht chemiſchen Einflüſſen zuzuſchreiben war, ſondern phyſikaliſche Urſachen hatte. Eine Erklärung für das Auftreten der glänzenden Oberfläche war bald gefunden. Reibt man nämlich, wie bekannt, einen Thon mit einem harten, mit glatten Oberflächen verſehenen Körper, ſo wird derſelbe glänzend, und zwar um ſo mehr, je fetter er iſt. Der Glanz verliert ſich in Folge der Einwirkung von Feuchtigkeit ꝛc. nach einiger Zeit, wird aber bleibend, wenn man den Thon einem geeigneten Feuer ausſetzt. Verſchiedene antike Thonwaaren haben einen ſolchen, durch Poliren entſtandenen Glanz aufzuweiſen. In gewöhnlicher Flamme gebrannt, verändert ſich natürlich die dem Thon nach dem Brennen eigenthümliche Farbe nicht; brennt man aber in reducirender, ſtark rußender Flamme, ſo nimmt die Oberfläche einen noch tieferen ſchwarzen Ton an, wie der übrige Scherben, der Glanz wird erhöht, und was die Hauptſache iſt, die oberſte Schicht wird ſo dicht, daß ſie für Waſſer faſt undurchläſſig iſt. Verſchiedene Sorten von Thon ſind in der angegebenen Weiſe behandelt worden, unter Andern Beltener Thon, Thon aus Nienſtädt am Harz, ein fetter Thon aus Inowraclaw ꝛc. Das Reſultat war durchweg ein gutes; das beſte lieferten indeß die fetteren Thone, welche oft einen ſehr ſchönen Graphitglanz annahmen. Ganz beſonders that dies der rothe Thon von Salem in Indien, welcher häufig auch ſehr ſchöne Anlauffarben zeigte. Da derſelbe nahezu 16 Procent Eiſenoxyd beſitzt und überhaupt alle hier genannten Thone mehr oder weniger Eiſenoxyd enthalten, ſo lag es nahe, zu vermuthen, daß dieſes in Folge der Reduktion eine bedeutende Rolle bei der Erzeugung der dichten und glänzenden Oberfläche ausübe. Die daraufhin angeordneten Verſuchsreihen ergaben aber als Reſultat, daß es zum Hervorrufen des Glanzes lediglich der Einwirkung der Kohle auf den gut polirten Scherben bedarf. Zum Poliren des Thones eignet ſich jeder harte Körper mit glatter Oberfläche, namentlich Achat und Glas. Die Wirkung der Samen von Gyrocarpus asiaticus iſt alſo lediglich auf ihre harte glatte Außenfläche zurückzuführen. Gebrannt wurden die polirten Gefäße, indem ſie, wenn ſie ganz geſchwärzt werden ſollten, in einem größeren Gefäß in Sägeſpäne eingehüllt und dann in einen Ofen geſchoben wurden, welcher heiß genug war, die Sägeſpäne zu entzünden. Von dieſen waren ſo viele in das Gefäß eingedrückt worden, daß die hervorgebrachte Temperatur genügte, die rohen Scherben hinlänglich hart zu brennen. Bevor die von den Spänen herrührende Kohle völlig verbrannt war, wurde das Gefäß aus dem Ofen genommen und abgekühlt. Sollte das Gefäß nur innen geſchwärzt werden, ſo wurde es natürlich nur innen mit Spänen gefüllt, erhielt aber außen Oxydationsflamme.

Der Vorgang bei der Hervorbringung einer glänzend ſchwarzen, dichten Oberfläche auf dieſem Wege iſt leicht zu erklären: Polirt man ein Thongefäß durch Reiben, ſo wird der Thon an der Oberfläche natürlich comprimirt, ſetzt man ihn alsdann in einer rußenden Atmoſphäre einer geeigneten Tem-

peratur aus, ſo wird, ſobald die Temperatur hach genug wird, das gebundene Waſſer ausgetrieben, die dadurch entſtandenen Poren werden alsbald mit Kohle erfüllt; dieſe Kahle kann, da die Atmaſphäre reducirend bleibt, nicht verbrennen und wird, ſabald der Thon ſchwindet, ſabald alſo die Thonkörperchen einander genähert werden, in den Poren comprimirt, wird dadurch glänzend und ſa dicht, daß ſie ſelbſt dem Waſſer den Durchgang nicht geſtattet. Um ſich von der Richtigkeit dieſer Erklärung zu überzeugen, ſetzte Dr. Sarnow bereits gebrannte Scherben demſelben Proceſſe aus wie die rohen und fand, daß dieſe Scherben geſchwärzt wurden, wenn ſie in der rußenden Flamme nicht höher erhitzt wurden, als früher beim Brennen, ſanſt nicht. Dieſe Erfahrung gab zu einigen ſehr hübſchen Verſuchen Anlaß, indem ein bereits gebrannter Scherben mit rahem Thon überlegt und der rußenden Flamme ausgeſetzt, aber nicht ſo hach erhitzt wurde, als früher beim Brennen. Natürlich wurde nun der friſche Thon geſchwärzt, der gebrannte nicht. Dr. Sarnow hat nun als friſchen einen ziemlich fetten Thon benutzt, mit dem er Zeichnungen, Figuren ꝛc. auf gebrannten Thon ausführte oder ihn als Fond auf gebrannten Thon auflegte und Figuren ausſparte. Nach dem Brennen nahm der friſche Thon aſt einen ſehr ſchönen, graphitartigen, tiefſchwarzen Glanz an, und es konnten Decorationen erzielt werden, welche denen auf griechiſchen Thonwaaren glichen. Samit ſind wir denn durch die Bemühungen der beiden Herren Jagor und Sarnaw in den Beſitz einer Technik gelangt, die hächſt wahrſcheinlich in ähnlicher, wenn auch local gefärbter Weiſe bereits im Alterthum allgemein angewandt wurde. Die Verſuchsreihe iſt übrigens durchaus noch nicht abgeſchloſſen und dürfen wir ſeiner Zeit nach weiteren Erfolgen entgegenſehen. (Voſſ. Ztg.)

Literatur und Kritik.

Encyklopädie der Naturwiſſenſchaften. Herausgegeben von Profeſſor Dr. G. Jäger (Zoologie und Anthropologie), Prof. Dr. A. Keungott (Mineralogie), Prof. Dr. Ladenburg (Chemie), Prof. Dr. von Oppolzer (Aſtronomie), Prof. Dr. Schenk (Botanik), Prof. Dr. Schlömilch (Mathematik), Prof. Dr. von Wittſtein (Pharmakognoſie), Prof. Dr. von Zech (Phyſik). Abtheilung 1. Lieferung 1. Breslau, Ed. Trewendt, 1879.

Eine neue Encyklopädie der Naturwiſſenſchaften bedarf in unſrer Zeit keine Befürwortung. Denn heute gilt nicht mehr der im Griechen- und Römerthume heimiſche Menſch, ſondern der, welcher in ſeiner eigenen Heimath, der Natur, zu Hauſe iſt, als der wahrhaft Gebildete. Wie ſehr aber eine neue Encyklopädie nöthig war, das kann gleich das erſte Heft beweiſen, denn es behandelt zwei ſehr wichtige Themata, nach denen man gleichwohl in den älteren und neueren Encyklopädien vergeblich ſuchen würde. Es eröffnet dieſes erſte Heft das Handbuch der Botanik, welches von Prof. Dr. A. Schenk unter Mitwirkung von Prof. Dr. Ferd. Cohn, Dr. Detmer, Dr. A. Drude, Prof. Dr. Frank, Prof. Dr. Kienitz-Gerloff, Prof. Dr. Kraus, Oberlehrer Dr. H. Müller, Prof. Dr. Sadebeck und Anderen herausgegeben wird. Die Namen der Redakteure wie der Specialmitarbeiter haben einen guten Klang, und wir dürfen nach dieſer wohlgegliederten Organiſation eine vortreffliche Geſammtleiſtung erwarten. Dieſelbe iſt auf 90 Monatslieferungen à drei Mark berechnet; doch iſt das ganze Werk in mehrere Abtheilungen, welche für ſich abgegeben werden, getheilt. Die Anordnung des Stoffes wird theils alphabetariſch, theils ſyſtematiſch geſchehen, wobei ein Regiſterband die durch dieſe ungleiche Behandlung für die Bequemlichkeit des Gebrauches etwa erwachſenden Schwierigkeiten ausgleichen ſoll. Soviel über den Plan des Ganzen, gehen wir nun zu der vorliegenden erſten Lieferung über.

Dieſelbe beginnt mit einer Arbeit über die Wechſelbeziehungen zwiſchen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Inſekten von Dr. Hermann Müller, in welcher auf dem Raume von etwas über hundert Lexikonſeiten ein Ueberblick über dieſes geſammte, bereits ſehr ausgedehnte Wiſſensgebiet gegeben wird. Es galt hier tauſend Einzelnheiten zu einem Geſammtbilde zu vereinen, und dieſes Ziel iſt in einer Weiſe gelungen, wie es eben

nur dem beſten Kenner und Forſcher auf dieſem rieſigen Arbeitsfelde, — einer Welt für ſich, — gelingen konnte. Wir erhalten darin eine aus unzähligen einzelnen Blumen deſtillirte Quinteſſenz, eine philoſophiſche Behandlung, welche die Wichtigkeit des Gegenſtandes darlegt, aber die einzelnen Beiſpiele nur ſoweit heranzieht, als ſie zur Erläuterung beſonderer Fragen dienen. Dabei iſt nicht nur das vorhandene Beobachtungs-Material benützt worden, ſondern es wird an Thatſachen und Schlüſſen ſo viel Neues geboten, daß der Verfaſſer in der Einleitung mit Recht ſagen durfte: „Auch Naturforſcher von Fach, welche mit dem gegenwärtigen Stande der Kenntniſſe auf dem betrachteten Gebiete völlig vertraut ſind, werden in der vorliegenden Arbeit manches Neue finden; namentlich ſind zahlreiche, mir brieflich mitgetheilte Beobachtungen und Erklärungen meines Bruders Fritz Müller, welche die braſilianiſche Blumen- und Inſektenwelt betreffen, hier zum erſten Male veröffentlicht worden.“ Manchem Leſer könnte es befremdlich erſcheinen, daß das Handbuch der Botanik gerade mit dieſer Abhandlung eröffnet wurde, aber wenn man ſich erinnert, daß wir in dieſen Wechſelbeziehungen der Blumen und Inſekten eines der Hauptmomente zu ſuchen haben, welche uns die Entſtehung der heutigen Pflanzenwelt verſtändlich machen, ſo wirkt ſie wie ein Prolog, und der Verfaſſer bereitet uns durch eine kurze Geſchichte des Werdens in der Pflänzenwelt auf die Kenntnißnahme des Gewordenen vor. In der zweiten Abhandlung erhalten wir von Dr. Oskar Drude eine kurzgefaßte, aber ebenſo überſichtliche als reichhaltige Darſtellung des intereſſanten Kapitels der inſektenfreſſenden Pflanzen.

Mit den Schlüſſen des Verfaſſers können wir uns freilich nicht überall einverſtanden erklären, denn auf S. 140 ſcheint er die Nützlichkeit des Thierfangs dieſer Pflanzen in Zweifel zu ziehen (weil dieſelben auch ohne denſelben weiter vegetiren) und muß doch S. 145 zugeben, daß dieſe Nützlichkeit experimentell erwieſen iſt. Es handelt ſich alſo, wie bei den kleiſtogamen Blüthen um die Möglichkeit, der fremden Unterſtützung entrathen zu können, ohne daß daraus Jemand einen Beweis gegen die Vortheile der Fremdbefruchtung an ſich und die Ableitung der ſie befördernden Einrichtungen aus eben dieſem Nutzen ziehen könnte. Beide Arbeiten ſind reich illuſtrirt, und die geſammte Ausſtattung iſt derartig, daß auch nach dieſer Richtung die beſten Erwartungen erweckt werden. Wir begleiten das großartige Unternehmen mit unſeren beſten Wünſchen und wärmſten Empfehlungen. K.

Die Magie und Wahrſagekunſt der Chaldäer.

Unter dieſem Titel hat François Lenormant, der bekannte franzöſiſche Archäolog, bei H. Coſtenoble in Jena 1878 ein Werk in zwei Theilen erſcheinen laſſen, welches bereits 1874 in franzöſiſcher Sprache edirt wurde. Die neueſten Forſchungen hat der gelehrte Herausgeber in der deutſchen Ausgabe ſorgfältig berückſichtigt und ſo ein weſentlich verbeſſertes Werk in deutſcher Geſtalt geliefert. Es bildet daſſelbe den erſten Band eines größeren Ganzen, welches die Geheimwiſſenſchaften Aſiens umfaſſen ſoll.

Chaldäa und Aegypten wurden nach dem einmüthigen Zeugniß des claſſiſchen Alterthums, ſowie der jüdiſchen und arabiſchen Ueberlieferung als die Wiege der Magie und Aſtrologie bezeichnet. Von dort aus kamen dieſe Ueberlieferungen, die in Aegyptenland auf Papyrusblättern und in Aſſyrien

auf Tafeln aus gebranntem Thon (coctilibus lateribus nach Plinius) dem Zahn der Zeit widerſtanden hatten, in den Weſten nach Rom, und deſſen Erbe iſt zum Theil noch die Gegenwart.

Den Urkunden der ägyptiſchen Magie iſt eine Reihe von Vorarbeiten gewidmet; beſonders hat ſich darum der verſtorbene Vic. de Rougé durch die Herausgabe der aſtrologiſchen Tafeln der Thebaniſchen Königsgräber verdient gemacht. An entſprechenden Publicationen dagegen bezüglich der Geheimwiſſenſchaften der Chaldäer fehlte es bisher in der internationalen Literatur; die Aſſyriologie iſt aber bedeutend jünger als die Aegyptologie, um ſo mehr Verdienſt beanſprucht das Unternehmen von Fr. Lenormant.

Dem deutſchen Publicum iſt der Verfaſſer ſchon bekannt durch das 1875 in gleichem Verlage erſchienene Werk: „die Anfänge der Cultur", worin ſein Beſtreben dahin ging, mit den Ergebniſſen der vorgeſchichtlichen Archäologie auf dem Boden Europas, Aſiens und Afrikas die Angaben des alten Teſtamentes in Einklang zu bringen. Von beſonderem Werthe waren darin ſeine Anſichten über die Entſtehung der Broncecultur, die er darin den Sumeriern und Akkadiern, den turaniſchen Ureinwohnern Chaldäas, zuſchreibt.*)

Dieſem turaniſchen Urvolke, welches vor der Einwanderung der Semiten und den ariſchen Stämmen die Gebirge Turans und die Ebenen Meſopotamiens bevölkerte, ſchreibt Lenormant nicht nur die Anfänge und die hohe Ausbildung der Metallurgie zu, ſondern beweiſt auch bei ihnen eng damit verbunden das Auftreten eines Cyclus von mythologiſchen Vorſtellungen, von denen die Magie der Chaldäer ihren Ausgangspunkt nahm.

*) Vgl. I. B. S. 68—94.

Im erſten Capitel des neuen Werkes giebt der Verfaſſer nach den Editionen von Rawlinſon und Norris und in Uebereinſtimmung mit den Reſultaten Oppert's dem Leſer einen Abriß über die Urkunden über die Magie der Chaldäer, aus denen wir Belehrung ſchöpfen. Ein in der akkadiſchen Sprache — d. h. jener turaniſchen Sprache, für welche die Keilſchrift erfunden worden iſt — aus vielen Ziegelſteintafeln ſich zuſammenſetzendes Zauberbuch, welches ſich in der Bibliothek des Kaiſerpalaſtes zu Ninive befand, giebt eine Reihe von Zauberſprüchen, die gegen Dämonen, den böſen Blick, Gift, Krankheiten u. ſ. w. helfen ſollten. Es iſt eine Sammlung von Formeln, Beſchwörungen und Hymnen der chaldäiſchen Magier, von denen z. B. Diodorus Siculus ſagt: „Sie ſuchen das Böſe abzuwenden und das Gute zuzuwenden, theils durch Reinigungen, theils durch Opfer und Zaubermittel".

Rawlinſon und der nun verſtorbene G. Smith gaben dies magiſche Werk im vierten Band der „Cuneiform inscriptions of Western Asia" heraus. Die Sprüche, Hymnen ꝛc. ſind darin ſämmtlich in akkadiſcher Sprache verfaßt, mit aſſyriſcher Interlinear-Ueberſetzung.

Das ganze Material gibt Zeugniß von der Exiſtenz einer künſtlichen Dämonologie bei den Chaldäern. Es erſchließt ſich uns daraus eine ganze Welt von böſen Geiſtern. Die zwei Hauptarten der Genien heißen akkadiſch alad und lamma, aſſyriſch sedu und lamassu. Die Geiſter einer niederen Claſſe heißen in akkadiſcher und aſſyriſcher Sprache utuq, gigim, maskim. Die Hauptzahl bei ihnen iſt ſieben, es gibt „ſieben Flammengeſpenſter", „ſieben Geiſter der feurigen Sphären", „ſieben Sterne der Planetenläufe" ꝛc. Wie bei den heutigen Hin-

dus, ſo war bei den turaniſch-ſemitiſchen Bewohnern der Tigris-Euphrat-Ebene Himmel und Erde, Licht und Dunkel, Städte und Felder mit Dämonen erfüllt, die alle zu beſänftigen und zu verbannen waren. Die höchſte und unwiderſtehlichſte Macht ruht in „dem großen Namen", vor dem ſich Alles im Himmel und auf Erden beugt. Der Geiſt Ea kennt ihn allein. Dieſelbe Werthſchätzung eines allmächtigen und verborgenen Namens Gottes finden wir im alten Teſtament, bei den talmudiſchen und kabbaliſtiſchen Juden, ſowie bei den Arabern. Dieſer Glaube ſtammt aus Chaldäa; der Name Jehovah entſtammt eben daher.

Eine weitere Kenntniß der Magie in Chaldäa entnehmen wir den mit Inſchriften verſehenen zahlreichen Talismanen. Auch ihre Beſchwörungen ſind in akkadiſcher Sprache geſchrieben; dieſelben, ſowie die Cylinderpetſchafte der Babylonier enthalten auch zahlreiche bildliche Darſtellungen, wie zuſammengeſetzte Ungeheuer in Stier-, Löwen-, Adlergeſtalt. Ein Haupt-Talisman war ferner der Zauberſtab, die virgula divina des Cicero, die Wünſchelruthe des germaniſchen Mythus.

Die erhaltenen Hymnen, worunter von beſonderer Schönheit die Klagen des reuevollen Herzens, akkadiſch ir sâ kumal, ſind in lyriſche Strophen eingetheilt und zeigen als Struktur den Parallelismus der Glieder, ähnlich der hebräiſchen Poeſie in den Pſalmen. Eine Reihe von Hymnen ſetzt den Dualismus, der das Religionsſyſtem der Chaldäer beherrſchte, außer Zweifel.

Wie das zweite Capitel nachzuweiſen ſucht, war die Religion der Magier ein abergläubiſcher Naturdienſt, ein zuſammenhangloſer Fetiſchismus: heutzutage noch die Religion aller ſchwarzen Völker, der altaiſchen Stämme, der Malayen, der Rothhäute und der Polyneſier. — Die Aegyptier, die zweite Hauptquelle der alten Magie, pflegten dagegen die theurgiſche Magie, eine abergläubiſche Verirrung einer philoſophiſchen Religion. Dieſe Religion ging aus der Einheit des Gottes mittelſt eines gelehrten Emanationsſyſtemes hervor, jene der Turanier aus der Vielheit der Götter mit ſpäterem gelehrten Anſtrich. Im Ausgangspunkt ſind ägyptiſche und aſſyriſche Magie durchaus verſchieden und gehen auf die verſchiedenen Anlagen verſchiedener Volksſtämme zurück; in ihren Reſultaten treffen ſie mehrfach zuſammen und verſchmelzen.

Das dritte Capitel gibt einen Abriß der chaldäiſch-babyloniſchen Religion und ihrer Lehren, wie ſie ſich zur Zeit der aſſyriſchen geſchichtlichen Periode unter Sargon I. und Hammuragas ausgebildet hatte, um ſo den Unterſchied zwiſchen ihr und den Principien der akkadiſchen Zauberlehre greifen zu können. Die Chaldäo-Babylonier mit ihrer außerordentlichen Vorliebe für Aſtronomie, welche der reine Himmel Babyloniens begünſtigte, ſahen in der ganzen Einrichtung des Sternen- und Planetenſyſtems eine Offenbarung des göttlichen Weſens. Ihre höchſte Trias war Ana, der Himmel, Ea, die Weisheit, Bel, der Schöpfer. Jeder dieſer Geſtalten entſprach eine weibliche Gottheit: Anu, Dawkina, Belit. Zwölf große Götter bildeten ihren Olymp. Bel-Marduk war der Specialhimmelgott zu Babylon; eine untergeordnete Götterwelt war beſchränkt auf die Localculte. Dieſes Religionsſyſtem mit vorzugsweiſe ſolarem Charakter, verwandt mit der ſyriſchen, phöniciſchen, arabiſchen Götterlehre, erſcheint als ein Miſchprodukt der Anſchauungen der ſemitiſchen und der turaniſchen Raſſe, jedoch mit der Einſchränkung, daß das Grundelement nicht akkadiſch-tura-

niſchen Charakters iſt, ſondern ſemitiſchen Typus trägt, der mit einer ſtarken Zuthat akkadiſcher Elemente verſetzt wurde.*)

Weitere Beweiſe für dieſe von manchen anderen Forſchern abweichende Anſicht bringt Lenormant in den nächſten beiden Capiteln. Die einzelnen Capitel ſind nicht frei von unnöthigen Wiederholungen und aufhaltenden Umſchweifen, was der Lektüre ziemlichen Schaden bringt; auch fehlt ein um ſo nöthigeres Sachregiſter. Der Dualismus der akkadiſchen Religionsanſchauung zwiſchen böſen und guten Geiſtern, den Dämonen des Himmels und der Hölle wird im Speciellen in der Analyſe einzelner Hymnen des dritten Buches der magiſchen Sammlung zum Beweiſe gebracht, ebenſo werden die aſtronomiſchen Vorſtellungen des akkadiſchen Syſtemes weiter ausgeführt mit der Unterwelt ge, der Wohnung der Todten kur-nu-ga, kigal, arali, dem Himmelsgewölbe ana, dem Zenith nuzku, dem goldreichen Wohnſitz der Götter aralli Utu; die Tagesſonne galt den Akkadern als einer der gewaltigſten Feinde der Zauberer und Dämonen. Sie bildet den Mittler zwiſchen den Menſchen und den oberſten Göttern. Der Anfang eines Sonnen-Hymnus lautet:

O Sonnengott! aus dem Hintergrunde des Himmels biſt du getreten,
Die Riegel des glänzenden Himmels haſt du geöffnet,
Ja die Pforte des Himmels haſt du geöffnet.
O Sonnengott! über das Land haſt du erhoben dein Haupt!
O Sonnengott! die unermeßliche Weite des Himmels und der Länder haſt du bedeckt!

Man wird entſchieden durch den Ton an die Art der Rig-Vedas erinnert. Die Urvorſtellungen der Völker haben alle etwas Verwandtes, die Kindlichkeit der Sprache und der Gedanken. Wie die Veda-Form einen Vertreter der Windgeiſter, Vâyu kennen, ſo die akkadiſche Religion einen eben ſolchen, Imi oder Mermer. Später ward derſelbe mit dem babyloniſchen Gotte Biu oder Ramanu identificirt. Der Feuergott, der Agni der Vedas, genoß des Weiteren als ein der Sonne naheſtehender Gott beſondere Verehrung; er heißt Gis-bar oder Bil-gi. Er wird als Retter und Richter angerufen. Als der Feuergott im Pantheon ſeine Bedeutung verlor, ward er ähnlich wie bei anderen Mythologien (vgl. Heracles, Achilles, Sigurd) als Izdhubar zum Helden eines Epos, in welchem auch der Sintfluthbericht eine beſondere Epiſode bildet. G. Smith nahm ihn für einen hiſtoriſchen König. Lenormant ſcheint mit der ſolaren Natur, die er ihm zuſchreibt, Recht zu haben. Es iſt derſelbe Prozeß, den eine urſprünglich mythologiſche Geſtaltung durchmacht auf dem Wege des Anthropomorphismus; ſo Achilles der Sonnengott in der Ilias, Odyſſeus in anderer Geſtalt in der Odyſſee, Sigurd im Nibelungenlied, Karna in der Mahabharata. Der unterdrückte Gott wird im Epos zum Helden. Den Vermittler der von böſen Geiſtern geplagten Menſchen macht in den akkadiſchen Hymnen Silik-mulu-khi, den eine ſpätere Zeit mit dem Marduk von Babylon identificirt hat, dem Gotte des Planeten Jupiter.

Lenormant bemerkt die auffallende Verwandtſchaft dieſes Silik-mulu-khi mit dem Engel Çraoscha der älteſten zoroaſtriſchen Urkunden und dem Weſen des zur Achämenidenzeit ausgebildeten Mithra. Unverkennbar trägt ſein Weſen ferner Aehnlichkeit mit dem des Hermes διάκτορος, wie derſelbe ſich in der älteſten Griechenzeit darſtellt.

Es ſind dieſelben Gottesideen bei ver-

*) Anm. d. Red. Anderen Forſchern zu Folge bildet das akkadiſche Element die Grundform, und die ſemitiſche Umgeſtaltung iſt jünger.

ſchiedenen Völkern, ohne daß man geradezu eine direkte Wanderung derſelben anzunehmen brauchte. Dieſe direkte Einwirkung der babyloniſchen Vorſtellungen nimmt Spiegel für die iraniſche Religion an; Lenormant will der babyloniſchen Lehre hier die akkadiſche ſubſtituirt haben. Aber warum ſoll nicht daſſelbe Land, derſelbe Himmel, dieſelben Erſcheinungen der atmoſphäriſchen Welt in den verſchiedenen Bewohnern wenigſtens ähnliche Ideen über die Geiſterwelt erzeugt haben?

Eine eingetretene materielle Verwandtſchaft, welche beſonders die perſiſchen Fravashi, die perſönlichen Schutzgeiſter, die δαίμονες der Griechen, zu beweiſen ſcheinen, ſoll dabei allerdings nicht abgeleugnet werden.

Daß die Religion und Magie der heutigen turaniſchen Völker ihre Analogien und ihre Vollendung im akkadiſchen Dämonenſyſteme haben, ſucht mit Erfolg das nächſte Kapitel zu beweiſen. Die Schamanen der altaiſchen Stämme, die Abyſſen der Mongolen ſind die Magier der alten Chaldäer. Man bedient ſich ihrer Zauberkraft nur im Falle der Noth. Bei allen Turaniern werden wie bei den Akkadern die Krankheiten als Beſeſſenheit und als Werke eines Dämons betrachtet, das der Schamane zu exorciren hat, ſo bei den Baſchkiren und den Kirgiſen. Daſſelbe Verhältniß finden wir bei den religiöſen Vorſtellungen der alten Finnen, welche in ihrem Rationalepos, der Kalewala, zum Ausdrucke gelangen.

Auch in Medien lebte vor den Iraniern ein turaniſches Volk und herrſchte dort bis in das 8. Jahrhunderte v. Chr.*), welches vor der Religion des Zoroaſter dem Schamanismus huldigte. Aus der Vermiſchung des akkadiſchen Religionsſyſtems mit dem der Iranier, der Religion des Zoroaſter, entſtand die Miſchreligion des ſpeciell ſogenannten Magismus. Noch zur Zeit der erſten Achämeniden beſtand ein tiefer Widerſtreit zwiſchen beiden Lehren, der der Magie und der der Athravas. Allmählich ſiegte über die reinen Lehren Zoroaſters der ſynkretiſtiſche Magismus, und die Theile des Zend-Aveſta, welche der zweiten Redaktionsperiode angehören, tragen deutlich die Spuren des Eindringens fremder Ideen an ſich. Die Widerſprüche zwiſchen den Ueberlieferungen des Herodot und Dinon über die Religion der Perſer und Meder erklären ſich aus dieſem Jahrhunderte lang andauernden Kampfe zwiſchen der Dämonologie und dem Sabaismus.

Für die germaniſche Mythologie ſind von Bedeutung die Ausführungen des Verfaſſers über die Religion der Finnen, die ja auch in anthropologiſcher Beziehung eine Reihe verwandter Momente mit dem germaniſchen Weſen aufweiſen. Hieher gehört die Hauptfeier des Julfeſtes, das bei Finnen und Germanen noch Eintritt der Winterſonnenwende ſtattfand. Die Sonne ward bei den Finnen mit der Flamme identificirt. Beſondere Verehrung genießt bei den Finnen der Ilmarinen, der göttliche Schmied; Wort und Cultus erinnern an den germaniſchen Wieland oder ohne Aſpiration Ieland, den die ältere Edda als Völundr einen Sohn des Finnenkönigs nennt. Solche Züge in der Mythologie verdienen beſondere Beachtung; ſie geſtatten Schlüſſe nicht nur auf den Synkretismus der Mythen, ſondern auch auf den anderer Culturerſcheinungen, beſonders der Metallurgie. Während ſich nämlich die Genien der Metallbereitung, die Schmiede ꝛc. bei den Akkadern auf die Bereitung der Bronce beziehen, iſt in den finniſchen Dichtungen vom Eiſen die Rede; ihr Metallgott Rauta-Rekhi mit ſeinen Genoſſen entſpricht den

*) Vgl. Lenormant, lettres assyriologiques, vol. 1.

Operationen bei der Eisengewinnung. Das Wort für Kupfer im Akkadischen, urudu, ist zudem identisch mit dem der Finnen, rauta, und Lappen, rude, welches Eisen bezeichnet und von diesen Stämmen in gleicher Bedeutung zu den Slaven und Litthauern — ruda — überging. Die Sprache beweist hier die Andeutungen des Mythus.

Das sechste Kapitel geht über auf das Gebiet der Ethnologie und Linguistik. Für die Magie der Chaldäer existirte eine eigene Sprache, die akkadische, und diese war entschieden ein Idiom der großen altaisch-turanischen Völkerfamilie, welche vor der Einwanderung der arischen Stämme ganz Iran und Kleinasien bewohnt und beherrscht hat. Im Gegensatz zu früheren Ansichten, die der Verfasser in der Schrift „Die Anfänge der Cultur" 1. Bd. ausgesprochen hat, identificirt er jetzt die Akkader und Sumerier als ein turanisches Culturvolk, welchem er die Erfindung der urarischen Keilschrift zuschreibt. Vor den Semiten herrschte am unteren Euphrat- und Tigrislande, in Medien und Susimea, sowie südlich des Kaukasus (Tubal und Mesech-Tubalkain des alten Testamentes) ein turanisches Volk, welches die Schrift erfand und besonders die Metallurgie betrieb. Ueber den Grad der Verwandtschaft zwischen diesen urarischen Stämmen mit den turanischen Sprachen ist allerdings zwischen den englischen und deutschen Specialforschern noch keine Einigkeit erzielt. Die Deutschen, Schrader, Fr. Delitzsch und Gelzer, verhalten sich darin noch zurückhaltend. Aus einem größeren Werke, den études accadiennes, gibt sodann Lenormant einen längeren Auszug, welcher die Verwandtschaft der akkadischen Sprache mit den finnischen und turanischen Idiomen des Weiteren nachweist. Das Grundelement einer turanischen Urbevölkerung, welche die Arier besonders mit der Metallbereitung bekannt gemacht hat, Handel nach Aegypten und dem Kaukasus, nach Vorderasien und dem Hochlande in Centralasien,*) lange Jahrhunderte vor den Ariern betrieb, wird nach Lenormant's Untersuchungen ein Axiom der Culturgeschichte für die Zukunft bilden. Specialforschungen müssen allerdings noch manche Zweifel im Einzelnen lösen. Das alte Testament kennt die Stämme der Chaldäer unter der Form Chasdim; in der Gegend von Ur, einem der vier Städte Nimrod's, ist Alles akkadisch. Die Keilinschriften aber nennen Kaldu oder Kaldi einen Stamm der Akkader. Chaldäer und Akkader decken sich historisch und linguistisch. Dem Dualismus der Sprachen auf dem Boden Mesopotamiens entspricht aber ein Dualismus der Rassen; die assyrische Sprache spricht Lenormant dem kuschitischen Elemente zu. Einen großen Theil der semitisch genannten Sprachen will der gelehrte Franzose den Kuschiten, dieser Nebenlinie der Hamiten, zugeschrieben sehen. Das Werk Lenormant's läßt neben diesen beiden Dualismen in Sprache und Rasse noch ein Drittes erkennen, die Entwickelung der Religianen, und darin besteht das Hauptverdienst seiner Abhandlungen.

Der zweite, kleinere Theil von weniger allgemeinem Interesse ist den Grundlehren der chaldäischen Wahrsagekunst gewidmet. Er handelt von der Wahrsagekunst mit Pfeilen und Laafen, dem Augurenthum bei den Chaldäern, den Vorbedeutungen, welche die Magie der Luft und dem Feuer, dem Wasser und der Erde entnimmt. Auch das Material über Traumdeuterei, Bauchredekunst, Todtenbeschwörung, über Weissagung aus Linien und Winkeln die Grammamantie findet seine

*) Stadt Hanah der Bibel, identisch mit Khotan, vergl. „die Anfänge der Cultur" 1. Bd. S. 89.

tin Wilckens, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien 1879, W. Braumüller.

Der Redner sagt, sowie die Kunst die Aufgabe habe, ein gesetztes Ziel nach gegebenen Regeln zu erreichen, sei es Aufgabe der Wissenschaft, den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen zu erkennen, und es sollte deshalb eigentlich die Wissenschaft der Kunst vorausgehen; dies sei aber gewöhnlich nicht der Fall, und gleichwie die Medicin, die Astronomie, die Chemie lange Zeit als Künste bestanden hätten, ehe sie sich zu Wissenschaften entwickelt hätten, so sei auch die Landwirthschaft eine alte Kunst, die erst seit Liebig's Vorangehen im Begriff stehe, sich zur Wissenschaft zu entwickeln. Während der Praktiker nach den Fällen rechne, wo gewisse Wirkungen eintreten, müsse die Wissenschaft die Bedingungen, unter denen diese Wirkungen eintreten, kennen lernen. Die Züchtungsregeln müßten auf der Erkenntniß des nothwendigen Zusammenhangs der Vererbungsgesetze beruhen, und erst wenn der Züchter die Aehnlichkeit der Nachkommen messend geprüft habe, seien seine Erfahrungen verwerthbar, und die Fütterungsregeln nur dann, wenn die physiologischen Wirkungen der Futterkräuter bekannt seien. Es sei deshalb Aufgabe der Theorie, die gegebenen Thatsachen durch bekannte Gesetze und diese durch jene zu erklären. Es müsse der praktische Landwirth die besonderen Fälle seiner Praxis den allgemeinen Sätzen und Urtheilen der Wissenschaft unterordnen, und die Entscheidung der Richtigkeit der aufgestellten Sätze sei Sache der wissenschaftlichen Kritik und des eigenen praktischen Urtheils; deshalb solle der Praktiker wissenschaftlich gebildet sein. H.

Die Gesetze der Anfangsgeschwindigkeit in den Bewegungen der Weltkörper. Eine Darstellung der Himmelsbewegungen mit Hülfe der einfachsten Sätze der Mathematik. Von C. A. Werther, Dr. phil. Rostock, Wilh. Werther's Verlag. 1877. VIII. 112 S.

Die alte Crux der Naturphilosophen bildet bekanntlich die causale Erklärung jener Kraft, welche, um mit Newton zu reden, die Planeten auf die Tangente ihrer Bahn warf. Der Verf. vorstehender Schrift sucht durch die Annahme einer selbstständigen, der Materie eigenthümlichen Repulsionskraft Abhülfe zu schaffen, welche an die Stelle jener anscheinend extramundanen, vom Verfasser geleugneten Tangentialkraft gesetzt wird. Die Details dieser Hypothese, welche, beiläufig bemerkt, den Referenten nicht zu überzeugen vermochte, muß man in der sehr ausführlichen Darstellung selbst nachsehen. Ein Schlußartikel discutirt mit anerkennenswerthem Fleiße die numerischen Verhältnisse der einzelnen Planetenbahnen mit steter Rücksicht auf die neue Annahme; die erreichten Resultate erscheinen allerdings ganz plausibel, indeß ist zu bemerken, daß alle solche Verificirungen a posteriori nicht die Beweiskraft direkter Ableitungen besitzen. Die dem Ganzen vorausgehende metaphysische Einleitung definirt Materie und Substanz in einer Weise, welche uns nicht so unangreifbar erscheint, wie dem Herrn Verf. Wir möchten ihn in dieser Hinsicht auf die scharfsinnige Abhandlung F. Paulsen's „Ueber den Begriff der Substantialität" im 2. Jahrgang der „Zeitschr. f. wissensch. Philos." aufmerksam machen.

Ansbach. Prof. S. Günther.

Druck von Hübel & Herrmann in Leipzig.

Widerriſt angeſammelten fleiſchigen Theile hinderlich, ſie rückten auf die Mitte und nun ſah die Künſtlerin Natur, welch' ein Vortheil ihr durch dieſen Rutſch geboten war. Da können wir, ſo dachte ſie, die nothwendige Speiſekammer für den armen Wüſtengaul anlegen. Immer dicker ward der Buckel und ſo vortheilhaft war dieſes Arrangement, daß ſich das Wüſtenthier nur einen, das Steppenthier bei reicherer Weide deren zwei anfütterte. — Jeder nach ſeinen Mitteln. Aber nun die Weibchen, die klugen Kamelinnen, ſie, die früher als Giraffinnen, da man noch vom Baume fraß, nur die Männchen mit langem Hals und ſchrägem Rücken liebten, ſie änderten den Umſtänden angemeſſen ihren Geſchmack. Wie klug ſie waren, im Weibe liegt ja recht eigentlich die Philoſophie des Unbewußten. Die Frauen aber ſind wirthſchaftlich eine volle Speiſekammer, das iſt ſo ihr tendre. Sie liebten deshalb fortan nur die Buckligen, am Buckel verſahen ſie ſich, der Buckligſte ward ihnen der liebſte und immer buckliger ward das Geſchlecht der Kamele. . . ." In dieſem Tone wird das arme Kamel noch vier Seiten weiter geritten! „„Ja, das ſind ja Clown-Späße aus dem Circus! Gewiß ſehr komiſch für die Gallerie!"" Nein, verehrter Leſer, das ſind, wie uns der Verfaſſer in der Vorrede ſehr amüſant erzählt, Theile eines Vortrages, den er im wiſſenſchaftlichen Verein der Singakademie zu Berlin von demſelben Katheder gehalten hat, von dem ſonſt Humboldt oder Ehreuberg oder Helmholtz in gewählter Sprache zu reden pflegten. Was mögen die Zuhörer gedacht haben, als ihnen der berühmte Arabiſt ſeine Antrittsviſite bei dem Gorilla des Berliner Aquarium ſchilderte, und den ſchöneren Theil dieſer höchſt gewählten Geſellſchaft plötzlich apoſtrophirte: „Meine Damen, Sie haben ſich heute alle Kaffee gekocht, welche Heldenthat begingen Sie? Der Mann, der zuerſt das gefürchtetſte der Elemente faßte, der ruhig einen brennenden Scheit ergriff und das Feuer in den Dienſt nahm, das war ein Held, denn er bezwang das wüthendſte der Elemente." „„Aber, wie kann man mit einem Spaßmacher ſo ſtreng abrechnen?"" Nun, dieſer Spaßmacher meint es ernſt, und ſein Buch iſt in ernſthaften naturwiſſenſchaftlichen Journalen ernſthaft belobt worden! Er glaubt in allem Ernſte ſchon bei den arabiſchen Philoſophen des zehnten Jahrhunderts, bei den ſogenannten lauteren Brüdern, Spuren einer darwiniſtiſchen Weltanſchauung gefunden zu haben, die, wie er ſagt, den alten Spruch beſtätigen: „Es giebt nichts Neues unter der Sonne!" Dieſer ſogenannte Darwinismus beſtand darin, daß die arabiſchen Philoſophen einen Uebergang vom Mineral zur Pflanze durch Pilze und Flechten, von der Pflanze zum Thier durch Palmen und eine im Rohr lebende Schnecke, und vom Thier zum Menſchen durch die Vernunftthiere (Pferd, Elephant, Biene) dargeſtellt ſahen. Das hält nun der Verfaſſer für „Darwinismus", ohne zu ahnen, welche echt darwiniſtiſchen Betrachtungen bereits die griechiſchen Philoſophen, z. B. Empedokles und Ariſtoteles, faſt anderthalb Jahrtauſende vor ſeinen lauteren Brüdern angeſtellt haben. Glücklicher Weiſe bringt uns dieſes gründliche Mißverſtändniß den Vortheil, etwas an dem Buche loben zu können, nämlich die wunderbare Harmonie, die ſich darin zwiſchen Thema und Ausführung zeigt. K.

Kunſt und Wiſſenſchaft in der Landwirthſchaft. Rede, gehalten am 22. Oktober 1878 von Dr. Mar-

deſſen Function, die beide ausgedehnt ſind, und dem unausgedehnten Gedanken wird herſtellen können.

Der Autor ſagt dann weiter, daß es in Bezug auf den Menſchen vier Experimental-Wiſſenſchaften gebe: „die Pſychologie, Anatomie, Phyſiologie und Pſycho-Phyſiologie. Er behauptet, die Pſycho-Phyſiologie und die Gehirn-Phyſiologie ſeien zwei unabhängige Wiſſenſchaften; die erſte, als Syntheſis der Phyſiologie und Pſychologie, ſei eine dieſen beiden vorangehende Wiſſenſchaft, der es obliege, die Uebereinſtimmung der bezüglichen unreducirbaren Phänomene zu ſtudiren, welch' letztere trotz des ſie trennenden Abgrundes ſtets vereint zuſammengehen ſollten — was ſehr der präſtabilirten Harmonie von Leibniz ähnlich ſieht aber wenig mit dem harmonirt, was der poſitiven Wiſſenſchaft ähnlich iſt. Uebrigens hält er eine ſolche Syntheſis einſtweilen für unmöglich, aus dem Grunde, weil nach ſeiner Meinung die phyſiologiſche Funktion des Gehirns noch gänzlich unbekannt ſei; er ſcheint dies deshalb zu glauben, weil unter den Phyſiologen ſo wenig Uebereinſtimmung wegen der Localiſation der Gehirn-Funktionen exiſtirt.

Auf dieſen Artikel des Herrn Egger erſchien eine Erwiderung in der Revue philosophique vom 1. Januar 1878; eine kurze, aber ſehr klare und gedankenvolle Vertheidigung der Experimental-Methode, von Dr. Ch. Richet, worin ſich derſelbe jedoch zu viel mit der allgemeinen Theſe beſchäftigt, ohne auf die Einzelbekämpfung der Egger'ſchen Behauptungen einzugehen.

Dieſe Erwiderung hätte genügt, wäre nicht im Februarheft derſelben Revue eine lange und heftige Replik von Egger erſchienen, der wieder eine ganz kurze Antwort von Richet folgte; letztere ſcheint mir jedoch ungenügend, um das Gleichgewicht in der öffentlichen Meinung herzuſtellen und deshalb will ich hier eine regelrechte Abweiſung ſämmtlicher Haupt-Annahmen Egger's verſuchen.

Die Frage der centralen, corticalen oder baſalen Localiſationen hat nichts mit dem allgemeinen Princip, wonach die Gehirnfunktion gerade der Gedanke iſt, zu ſchaffen. Wir wiſſen, um mich hier des von Egger ſelbſt gewählten Beiſpiels zu bedienen, ganz beſtimmt, daß die Taſten und Saiten des Pianofortes die Töne hervorrufen; und dies Princip kann ſehr gut und ohne allen Zweifel feſtgeſtellt ſein, ohne daß man nothwendiger Weiſe wiſſen müßte, welche Taſte man anzuſchlagen hat und was für eine Saite vibriren muß, um einen gewiſſen Ton zu erzeugen. Dieſe Unwiſſenheit verhindert uns jedenfalls alle Einzelheiten des Mechanismus zu verſtehen, nicht aber deſſen Operationsmodus, wenn wir ihn als ein Ganzes betrachten, das aus vielen Theilen zuſammengeſetzt iſt, von denen wir jedoch nur einige kennen. Wenn uns auch noch Vieles in den Gehirnfunktionen dunkel, wenn uns auch noch ein großer Theil der Thätigkeit unſeres Gehirnpianofortes bis jetzt ausſchließlich durch die erſcheinenden Töne bekannt iſt, ohne daß es uns möglich wäre, die Saiten und Taſten, welche dieſen Tönen entſprechen, zu kennen — ſo haben wir doch keinen Grund zu ſchließen, es exiſtire zwiſchen jenen Tönen und den unbekannten Saiten keine Verbindung und man müßte das Studium der Töne von dem ſie erzeugenden Mechanismus durchaus getrennt halten; im Gegentheil es iſt dies ein weiterer Grund, ſich vor einem ſolchen Schluſſe zu ſchützen, weil gerade die pſychiſchen Erſcheinungen ſich

außerordentlich leicht mißverstehen und verdrehen lassen, und zwar um so mehr als subjektive Empfindungen, individuelle Abstractionen und innere Täuschungen vor der Erfahrung und objektiven Beobachtung leicht das Uebergewicht erlangen.

Sobald man der Gehirn-Physiologie die Competenz abspricht, den Stand unserer psychologischen Kenntnisse zu verbessern, verdammt man ipso facto die Psychologie dazu, für immer als deduktives Gebäude zu bestehen und benimmt ihr jede Aussicht, sich in eine induktive Wissenschaft umwandeln zu lassen.

Da wir ohne allen Zweifel nunmehr wissen, daß der größere Theil des psychischen Lebens unbewußt verläuft, so ist es klar, daß nur ein verhältnißmäßig winziger Theil desselben unserm Bewußtsein zugänglich ist.

Wir können das psychische Leben einem Meere vergleichen, dessen Oberfläche die Grenze zwischen dem Bewußten und Unbewußten bezeichnet; das Bewußtsein ist verhängnißvoller Weise dazu verurtheilt, alles das zu ignoriren, was unter der Oberfläche vorgeht, es kann nur diejenigen physischen Erscheinungen beobachten, die aus unbekannter Tiefe mit hinreichender Energie emporsteigen, um sich über die Oberfläche zu erheben. Wir Physiologen sind aber die Taucher des psychischen Meeres und wir allein können die verborgenen Ursachen der wechselnden Beweglichkeit seiner oberflächlichen Wellen entdecken. Was würde man von einem Geologen sagen, der jede einzelne Insel eines Archipels als eine Individualität von den andern Inseln unabhängig und getrennt, studiren und der Continuität der sie alle verbindenden tieferen Schichten keine Rechnung tragen wollte? Es würde noch angehen, wenn die psychischen Thatsachen feste und stabile Objekte wären, wie die Inseln; sie erscheinen und verschwinden jedoch, abwechselnd in eilender Flucht, so daß man wohl das psychische Leben eher dem unruhigen Auftauchen ebenso vieler Delphine vergleichen möchte, deren schnelles Aufeinanderfolgen in uns die Illusion einer langen, wellenschlagenden Seeschlange erzeugt.

Was würde man von einem Zoologen sagen, der, am Meeresufer stehend, jedes Individuum einer Schaar Delphine unterscheiden, oder eine neue Art Fische beschreiben und uns sagen wollte, woher sie kommen, wohin sie gehen? — Dann dürfen wir nicht vergessen, daß das Bewußtsein keine von den concreten psychischen Handlungen unabhängige Fähigkeit, sondern eine Eigenschaft der unbewußten psychischen Handlungen ist; — etwas, das einen Theil derselben bildet, wie das Licht einen Theil des Irrlichtes ausmacht. Das Bewußtsein muß also nothwendiger Weise von diesen Handlungen beeinflußt sein, Theil nehmen an ihrem Charakter, und kann sich in keiner Weise davon trennen, um sie objektiv als etwas Verschiedenes oder als eigen für sich bestehende Existenzen zu betrachten. Die innere Beobachtung vermittelst des individuellen Bewußtseins kann also nur höchst mangelhaft sein, und die Art und Weise dieser Procedur das gerade Gegentheil von dem, was die allereinfachste Regel induktiver Beobachtung erfordert.

Es ist ebenso leicht als bequem, eine rein subjektive Doktrin als Axiom hin zu stellen; denn dadurch werden wir der Beweisführung der Voraussetzungen, von denen wir ausgingen, überhoben. Herr Egger will in der That die Richtigkeit seiner Prämissen nicht beweisen; er gibt nicht zu, sie seien die Folge eines Raisonnements; sie sollen ein Axiom sein, also eine über alle Demonstration erhabene Sache. Das ist die Art

des Syllabus eines unfehlbaren Papstes, aber kein wissenschaftliches Vargehen. Welches öcumenische Concil der Wissenschaft hat denn die Existenz eines unreducirbaren Dualismus zwischen dem nicht-räumlichen Gedanken und der räumlichen Materie mit der ganzen Sphäre ihrer Funktionen, die ebenso viele Bewegungsarten sind, proclamirt? Auf welche Daten kann man die Behauptung begründen, eine specielle Bewegungsform, psychische Funktion genannt, sei wesentlich von den andern verschieden, sie sei von den andern durch einen unergründlichen Abgrund getrennt? Man muß mit schwerer aprioristischer Blindheit geschlagen sein, wenn man nicht sieht, daß der einzige Unterschied zwischen der psychischen Bewegung und den andern Molecularbewegungen in dem, übrigens zum Wesen der Bewegung selbst ganz nebensächlichen Umstande besteht, daß die psychische Bewegung einen Theil unseres Wesens und dessen Modificationen ausmacht, und wir daher eine Anschauung davon haben, wie wir sie nicht von den andern Bewegungen haben können — die subjektive Anschauung. Wir befinden uns mithin in der Unmöglichkeit, dieselbe vollständig unserm Verstande gegenüber zu objektiviren, dessen Objekt und Subjekt sie zu gleicher Zeit ist, sodaß, objektiv betrachtet, ein Gefühl, eine Willensäußerung funktionelle Maleculer-Bewegungen des Gehirns sind, während, subjektiv betrachtet, diese Molecular-Bewegung ein Gefühl, ein Gedanke, ein Wille ist. — Aber darum ändert sich die Natur einer psychischen Erscheinung an sich nicht; nur die Art unseres Erkennens derselben ist verschieden, vollständiger, weil wir eine Anschauung davon gewinnen können, die uns nothwendigerweise für alle andern Erscheinungen fehlt. Die psychische Erscheinung an sich bleibt immer eine specielle Bewegungsform, die einen Theil der allgemeinen, zusammenhängenden Molecular-Bewegungen bildet, die wir, von unserm Gesichtspunkte aus, künstlich in mechanische, physische, chemische, organische, psychische Bewegungen theilen, während wir diese letzteren wieder als verschiedene Arten, Gefühle, Gedanken, Willens-Akte unterscheiden, die sich zu ihrem Genus verhalten mögen wie die violetten, rothen, gelben ꝛc. Vibrationen zur allgemeinen Lichtvibration.

Die Physiologie besitzt jetzt unzweifelhafte Beweise, daß der psychische Proceß eine Molecularbewegung ist; diese Beweise bilden einestheils die Fundamental-Thatsache, daß die Bildung einer psychischen Handlung eine gewisse, verhältnißmäßig lange Zeit erfordert, und anderntheils das Corollar dieser Thatsache: die Wärme-Entwickelung in der Gehirnmasse, im Augenblick, wo dieselbe in Thätigkeit tritt. — Die Unterscheidung der Bewegung, nach Egger, in ausgedehnte (räumliche) und unausgedehnte (nicht-räumliche) Bewegungen hat gar keinen Sinn; man kann nur behaupten, die Bewegung sei räumlich, wenn man dem Attribut den Charakter der Essenz gibt, was in der sogenannten „rein physischen Erscheinungsreihe" der Substanzialisation des Tones, der Farben, der Elektricität, der chemischen Affinität gleichkäme; die Bewegung ist jedoch nicht die Essenz; sie ist nur das Attribut oder die Funktion einer im Raume ausgedehnten Essenz, und existirt nicht unabhängig von ihrem Substrat; es gibt eine Materie in Bewegung; aber außerhalb der bewegten Materie existirt keine Bewegung. Die Bewegung an sich ist also durchaus unausgedehnt wie irgend eine Qualität, ein Zustand oder ein Modus des Seins. Wenn man nun dieses Faktum bezüglich der physisch-chemischen Erscheinung

zuläßt, ſo iſt gewiß kein Grund vorhanden, es in Bezug auf die pſychiſchen Erſcheinungen zu verwerfen.

Niemand bezweifelt mehr, daß die pſychiſche Bewegung eigenartig iſt; jedoch ſoll man dieſem Worte keine größere Bedeutung geben, als es wirklich hat. Das Licht iſt eine eigenartige Bewegung im Bezug zur Wärme, wie die Affinität bezüglich der Gravitation. Die pſychiſche Bewegung iſt eigenartig nur aus dieſem Grunde, daß ſie in einem beſonderen Medium ſtattfindet, und daß wir kein anderes Subſtrat kennen, in dem dieſe gegebene Form von Bewegung ſtatthaben könnte. Dies beweiſt nur, daß die pſychiſche Bewegung nur im Hirn möglich, ohne dasſelbe unmöglich iſt.

Gehen wir nun zu andern Punkten der Egger'ſchen Arbeit über.

Er ſagt: „Das anatomiſche Gehirn iſt ſichtbar und faßbar, während ſeine phyſiologiſchen Funktionen ſich jeder Beobachtung entziehen; man ſieht, man fühlt von ihnen nichts; es exiſtirt nichts; die Gehirnfunktion iſt eine unbekannte Größe, deren Gleichung noch nicht gefunden iſt.“ — Dies iſt jedoch in Form und Inhalt ganz und gar falſch. Können wir die Elektrizität ſehen oder betaſten? Gewiß nicht, wir ſehen ihre mechaniſchen, phyſiſchen oder chemiſchen Wirkungen und nichts mehr; daraus folgt jedoch nicht, daß die Thätigkeit der Säule eine unbekannte Größe, oder das Nichts ſei. Herr Egger erwartet von der Gehirn-Phyſiologie, daß ſie ein Häufchen Gedanken auf einem Glaſe ſammele und ihm unter dem Mikroſkope deſſen Beſtandtheile zeige. Nun, wenn er uns ein Stück Licht oder Wärme ſchickt, ſo wollen wir uns mit einem Liter Gedanken revanchiren! Studiren wir objektiv die Phyſiologie des Gehirns, ſo können wir die chemiſchen und mechaniſchen Wirkungen ſeiner Thätigkeit ſehen, nicht aber die Molecularbewegung, die jene conſtituirt; die eben angedeuteten Wirkungen ſind die Zerſetzung der Gehirnſubſtanz und die Irritation der motoriſchen Nerven, welche die Muskelzuſammenziehung veranlaßt. — Hier, wie überall, ſehen wir nur die ſichtbaren Wirkungen unſichtbarer Umwandlungen.

Herr Egger bemerkt ferner: „Man nimmt mit Recht an, die unausgedehnte Welt ſei gleichwerthig mit der unbekannten Funktion, (von wegen jener berühmten präſtabilirten Harmonie), jedoch kann ſie in der Wiſſenſchaft nie durch letztere erſetzt werden, denn keine Entdeckung wird je zwiſchen einem Gedanken und einem Gehirnelemente die Verbindung herſtellen können, die zwiſchen einer Drüſe und ihrer Abſonderung beſteht“.

Hier ſehen wir, wo er mit ſeinen ſichtbaren und taſtbaren Dingen hinaus wollte; nämlich: jenen Vergleich, den einige Phyſiologen etwas unvorſichtiger Weiſe zwiſchen dem Gehirn und einer Drüſe anſtellten, in ein ganz falſches Licht zu bringen. Aber es gehört eine gute Doſis ſchlechten Willens dazu, nicht zu begreifen, daß man mit jenem Vergleiche nie etwas anderes ſagen wollte, als daß, wie die Drüſe zu der Erzeugung der Secretion unumgänglich nothwendig iſt, ſo auch das Gehirn zur Bildung des Gedankens unumgänglich nothwendig ſei. Es iſt Niemandem je eingefallen, den Gedanken mit der Secretion zu vergleichen. Es kann doch nichts augenſcheinlicher ſein, als daß die von der Drüſe erzeugte Flüſſigkeit nicht die Funktion der Drüſe ſelbſt iſt. Die Galle iſt nicht die Funktion der Leber, ebenſowenig wie Urin die der Nieren iſt; die Funktion der Drüſen beſteht in einer molecularen Modification ihres Zellſtoffes, welche Modification die Erzeugung der der Drüſe charakteriſtiſchen Flüſſigkeit zur Folge

hat; der ſecretoriſche Akt an ſich iſt jedoch eine „unſichtbare und untaſtbare“ Molecularbewegung ebenſo wie der Gedanke; und was in Bezug auf das Gehirn die Secretion der Drüſe darſtellt, iſt nicht der Gedanke, ſondern die im Blutlaufe weggeführten Zerſetzungsprodukte der Gehirnſubſtanz.*) Um alſo in der Sprache des Herrn Egger zu reden, wollen wir ſagen, daß der Sekretionsproceß die nicht-räumliche Thatſache in der funktionellen Drüſenthätigkeit iſt, während die Secretion das Räumliche ausdrückt. Jedoch hütet er ſich wohl, zu bekennen, daß es ſich ſo verhalte, denn ſonſt wäre er gezwungen, ſtatt eines gründlichen Unterſchiedes zwiſchen Gehirn- und Drüſenfunktion deren vollkommene Identität mit einander anzuerkennen.

Mithin iſt die beliebte Gleichung „das Gehirn verhält ſich zum Gedanken, wie die Leber zur Galle“ abſolut falſch; dagegen iſt das richtige Verhältniß des Gehirns zum Gedanken, wie das irgend eines Organs zur ſpeciellen, deſſen Funktion bildenden, Molecularbewegung, was immer auch das Ergebniß dieſer Bewegung ſein mag. Oder auch umgekehrt, es verhält ſich die Drüſe zum Erzeugniß, das ſich in Folge ihrer ſpeciellen Molecular-Bewegung ergibt, wie das Gehirn zu den Zerſetzungsprodukten der Nervenſubſtanz in Folge der pſychiſchen Molecular-Bewegung.

Wenn wir nun nach dieſen Aufklärungen das Grundaxiom und die Schlußfolgerung des Herrn Egger wieder aufnehmen, indem wir dieſelben auf ein ſozuſagen unperſönliches Beiſpiel anwenden, bei welchem alles Subjektive ausgeſchloſſen iſt, ſo erkennen wir ſofort deutlich deren Hinfälligkeit und Abſurdität. Wählen wir als Beiſpiel nicht das Pianoforte — denn es erfordert einen Spieler und bietet alſo keine Analogie mit der ſogenannten ſpontanen Thätigkeit der lebenden Organismen, — ſondern die elektriſche Säule mit geſchloſſenem Strome, welche die deutlichſte Analogie mit dem lebenden Gehirn bietet. Dieſe Analogie geht ſo weit, daß man ſie faſt eine vollſtändige Identität nennen möchte, wenn zwiſchen den beiden Vergleichsobjekten nicht eine ſehr große Differenz bezüglich der Complexität des materiellen Subſtrats, und mithin auch der

*) Anm. d. Red. In einer ausgezeichneten Arbeit über „die Statik des Stoffwechſels“, welche der Privatdozent Dr. Zuelzer in Berlin im vergangenen Jahre veröffentlicht hat, ſind die der Leiſtung des Gehirnes entſprechenden Zerſetzungsprodukte deſſelben einer ſozuſagen ſtatiſtiſchen Methode unterworfen worden. Da mit Ausnahme des Stickſtoffes die meiſten Zerſetzungsprodukte des Körpers durch den Urin ausgeſchieden werden, ſo läßt ſich daraus der Stoffumſatz controliren, und ſogar derjenige in den eiweißreichen Geweben von demjenigen in den lecithinreichen Theilen, alſo namentlich in den nervöſen Organen, unterſcheiden, da die größte Intenſität des Stoffumſatzes in dieſen beiden Gewebs-Gruppen nicht gleichzeitig, ſondern abwechſelnd ſtattfindet. Derjenige Stoff, welcher im Urin dem Stoffumſatz im Gehirn und Nervenſyſtem numeriſch entſpricht, die Phosphorſäure, erſcheint bei Erregungszuſtänden in dieſen Organen, alſo im Wachen, bei geiſtiger Arbeit, Erregung durch geiſtige Getränke, im Fieber u ſ. w. — ebenſo wie die Kochſalzausſcheidung — vermindert; erſt in den Zuſtänden der Erſchlaffung und Ruhe, namentlich im Schlafe werden dieſe in ihrer Menge der geleiſteten geiſtigen Arbeit entſprechenden Abfallsproducte durch das Blut weggeführt; das Gehirn wird von ihnen gereinigt und ausgeſpült. Umgekehrt verhält ſich die Menge des Chlorkaliums im Urin, welcher ſich in der Erregungs-Periode vermehrt. (Beiträge zur Medizinal-Statiſtik, herausgegeben von Schweig, Schwarz und Zuelzer. Heft III [Juli 1878] S. 101—155.)

dynamiſchen Kundgebung, exiſtirte. Schon früher bemerkten wir, daß wie der Einfachheit in der Conſtruktion der Säule die Erzeugung einer Elementar-Energie entſpricht, d. h. einer einzigen, gleichmäßig fortgeſetzten Bewegungsart, die man einem einzelnen muſikaliſchen Ton vergleichen kann, — ſo die complicirte Conſtruktion des Gehirns der Erzeugung einer zuſammengeſetzten Energie entſpreche, d. h. einer Summe von Bewegungen, die vielfältig, verſchiedentlich und unter einander verflochten und zuſammengeſetzt, ſich den Tauſenden von gleichzeitigen Tönen vergleichen laſſen, welche die reiche Harmonie eines muſikaliſchen, von einem zahlreichen Orcheſter ausgeführten Concertes bilden.

Wie groß aber auch dieſer Unterſchied ſein mag, es iſt kein Unterſchied in der Natur der Sache, ſondern nur im Grade. Wir können alſo folgende Gleichung aufſtellen: das Gehirn verhält ſich zum Gedanken, wie die Säule zur Elektricität. Dürfen wir in der Schlußfolgerung des Herrn Egger den zuſammengeſetzten Ausdruck durch den einfacheren erſetzen, ſo hätten wir folgende Egger'ſche Behauptungen:

Das Studium der Säule und das der Elektricität behandeln als Gegenſtand zweierlei ganz verſchiedene, nicht mit einander zu vergleichende Thatſachen, einerſeits die räumlichen, andererſeits die nicht-räumlichen Erſcheinungen; die erſteren ſind die die Säule zuſammenſetzenden Stücke, die letzteren die Elektricität. Der menſchliche Geiſt kennt keinen größeren Unterſchied als denjenigen, der aus der Gegenwart und der Abweſenheit der Räumlichkeit entſteht. Vom Räumlichen zum Unräumlichen iſt kein Uebergang möglich, mithin iſt unter allen möglichen Erklärungen diejenige der Elektricität durch die Thätigkeit der Säule von allen die unzuläſſigſte. — Es gibt in Bezug auf die Säule vier Experimental-Wiſſenſchaften. Das Studium ihrer Theile, d. i. die Anatomie der Säule; zweitens das Studium ihrer Thätigkeit oder Funktion, d. i. die Phyſiologie der Säule, ferner die Dynamologie; das Studium der Elektricität, d. i. die Pſychologie der Säule oder die Elektrologie, und ſchließlich die Syntheſe der beiden letzten, das Studium der Coincidenzen der bezüglichen Erſcheinungen, jener präſtabilirten Harmonie, die Herr Egger Pſychophyſiologie nennt und die wir in dieſem Falle Dynamo-Elektrologie nennen müßten. Aber trotz der beſtändigen und vollkommenen Uebereinſtimmung, die zwiſchen den dynamologiſchen und den elektrologiſchen Erſcheinungen beſteht, dürfen wir nur nicht vergeſſen, daß zwiſchen der Elektricität und der Thätigkeit der Säule ein Abgrund exiſtirt, und daß die oben angedeutete Syntheſe in der That nicht möglich iſt, weil die Thätigkeit der Säule noch ganz unbekannt iſt! Demnach glauben wir, daß es dem Herrn Egger ſehr ſchwer fallen würde, wenn er uns ſagen ſollte, was die Thätigkeit der Säule ſei, wenn nicht die Elektricität; und was dieſe ſei, wenn nicht die Aktivität der Säule — ebenſogut wie es uns ſchwer fallen würde zu ſagen, was der Gedanke wäre, wenn nicht die Funktion des Gehirns, und was dieſe Funktion, wenn nicht der Gedanke ſelbſt.

Iſt dem aber ſo, ſo gibt es keine zwei getrennte, von einander unabhängige Wiſſenſchaften, wie die Phyſiologie des Gehirns und die Pſychologie, ſondern nur eine Wiſſenſchaft, die wir Phyſiopſychologie nennen dürfen. Und das wollten wir eben beweiſen.

Zur Streitfrage des Planorbis multiformis.

Von

Dr. F. Hilgendorf.

(Schluß.)

Der Gewinn einer eigenen Ueberzeugung von der Grundloſigkeit der Angriffe auf den Planorbis multiformis iſt mir dennoch werthvoll, ebenſo werthvoll wie der Umſchwung in der Meinung der Fachgenoſſen, der ſich bereits in der Literatur kund zu thun beginnt. Die polemiſchen Auseinanderſetzungen mit Herrn Prof. Sandberger ſcheinen mir damit ihr Ende erreicht zu haben. Ich glaube ihm aber einen Dienſt zu erweiſen, wenn ich ſchließlich pſychologiſch anzudeuten verſuche, wie er in die Verwickelung hineingerathen iſt. Von vornherein hatte er eine gewiſſe Antipathie gegen meine Arbeit über Steinheim, nicht ſo ſehr, weil ſie von den Anhängern der Descendenztheorie vielfach verwerthet wurde, ſondern, wie Bekannte von ihm mir einſtimmig als wahrſcheinlich hinſtellen, mehr deshalb, weil ſie aus Preußen ſtammte.*) Mit dem Wunſche, ihr entgegen treten zu können, nach Steinheim gekommen, wo ſich ihm in der That beim erſten Blick manches bieten mußte, was ohne genaueres Studium meiner Arbeit als Abweichung von meinen Angaben erſcheinen konnte, faßte er wohl bald ein wirkliches Mißtrauen. Falſch verſtandene Notizen Hyatt's und Verwirrungen in ſeinen Proben mochten ihn hierin ſo weit beſtärken, daß er voreilig auf der Wiesbadener Naturforſcherverſammlung, nach ſeiner Art mit einem gewiſſen Pathos, mich als einen oberflächlichen Beobachter*) und den Stammbaum als ein unbegreifliches Phantaſieprodukt hinſtellte. Sicher hat er bei ſeinem zweiten Aufenthalt nach etwas genauerem Zuſehen dann mehr und mehr gefunden, wie meine Schilderungen doch recht viel Wahres enthielten; daher denn die ſchon ganz anders lautende Darſtellung in den

*) Auf dieſe kleine Schwäche Sandberger's und ſeine Einwirkung möchte ich auch die Anſpielungen Troſſe's (naturaliste prussien, Académie de Berlin) in der Eingangs citirten Stelle zurückführen, da man von dieſem Gelehrten derartige Taktloſigkeiten ſonſt nicht gewohnt iſt.

*) Ein Ausdruck, den gebraucht zu haben Sandberger jetzt in Abrede ſtellt, der aber von meinem Gewährsmann, einem Ohrenzeugen, aufrecht erhalten wird.

Conchylien der Vorwelt. Nach meiner Ueberzeugung ist er bei Betrachtung meines Materials in München sehr wohl inne geworden, daß ich meine Resultate durch recht fleißiges und auch nicht ganz gedankenloses Forschen gewonnen habe. Lediglich seine Hochachtung vor sich selbst verbietet ihm wohl das anzuerkennen und seinen früheren Aeußerungen zu widersprechen. Jetzt erklärt er, die ganze Frage habe überhaupt kein theoretisches Interesse für ihn, und er werde sich weiter um dieselbe nicht kümmern.

Einige wenige Worte über die Vorgänge auf der Naturforscherversammlung in München gehören der Vollständigkeit halber hierher. Die Erwartung, es werde hier nach einer interessanten Debatte der Streit zum Austrag gebracht werden, ist, wie uns schon Prof. Wagner*) geschildert hat, getäuscht worden. Es war vorher nach meinem Vorschlage abgemacht worden, daß ich in der Sektion für Geologie (der sich die zoologische anschloß) einen einleitenden, halbstündigen Vortrag ohne darauf folgende Discussion halten und dann an einem späteren Tage, nachdem inzwischen ein Jeder Gelegenheit gefunden, in Muße die von Sandberger und mir ausgelegten Schätze, Typen, Uebergangsreihen und Handstücke zu mustern, den Vortrag beschließen, nach ihm aber die Discussion beginnen sollte. Statt dessen überraschte mich am Anfang der Sitzung der Präsident derselben, Herr Oberbergrath Dr. Gümbel, mit der Mittheilung, daß zu einer zweimaligen Verhandlung die Zeit nicht ausreiche, und daß in dieser Sitzung die Angelegenheit erledigt werden müßte. Ich mochte nicht widersprechen, um nicht aufdringlich zu erscheinen, und ein anderer that es nicht. Der Erfolg war vorauszusehen. Meinem Vortrage, der wesentlich die Resultate meiner kurz vorher ausgeführten neuen Untersuchungen und eine Darlegung der Streitpunkte enthielt, folgte der bereits fertig schriftlich mitgebrachte Sandberger's, welcher, ohne auf das von mir Vorgetragene oder auf die (noch nicht von ihm angesehenen) Fossilien meiner Sammlung Rücksicht zu nehmen, seinen alten Standpunkt, sowie auch ich ihn eben dargelegt hatte, entwickelte. Das einzige Neue von ihm ist leider, obgleich ich eigens darauf gedrungen habe, nicht im Druck erschienen, der Ausspruch, daß der supremus als eine Bastardform aufzufassen sei; die Eltern namhaft zu machen versprach Herr Sandberger anfangs, vergaß es aber nachher.*) Der Skalaridentheorie, mit der er die von ihm zugestandene Umwandlung des discoideus zum trochiformis wohl gern bemänteln möchte, widmete er die meiste Zeit. Da mein Vortrag bereits alles enthielt, was auf die Sandberger'sche Entgegnung hätte gesagt werden müssen, die Antwort auch in Lapidarstyl auf den Schau-Tischen des Saales zu finden war, Spe-

*) Allg. Zeitung 1877, Nr. 342 u. 343.

*) Da der Druck unter solchen Umständen doch nur auf Sandberger's ausdrücklichen Wunsch unterlassen sein kann, darf man die Bastard-Idee wohl als aufgegeben betrachten. Ich selber wäre in großer Verlegenheit, wenn ich darüber, wen Sandberger als Eltern in Verdacht haben könnte, auch nur eine Vermuthung aussprechen sollte. Auf einem Jahrmarkt wurde durch ein großes Placat ein Bastard von Ente und Karpfen annoncirt, da aber der Bastard gerade kurz vorher gestorben zu sein pflegte, so beschränkte sich der Schausteller darauf, dem Publikum die beiden Eltern zu zeigen. Bei dem Sandberger'schen Gegenstück hat das Familienunglück den andern Theil betroffen, der arme Bastard hat keine Eltern. Für mich war die Bastard-Theorie ein neuer Beweis, daß Sandberger vorher nicht Alles so gar genau überlegt, was er an die große Glocke hängt.

cielleres aber ohne vorherige Beſichtigung des Materials unverſtändlich geblieben ſein würde, ſo verzichtete ich meinerſeits auf eine Erwiderung. Lediglich die Conſtatirung der falſchen Auffaſſung Sandberger's bezüglich meines revertens ſchien mir nothwendig. Die nachfolgenden Redner äußerten ſich faſt nur über ihre Theorie der ſkalariden Schalen, kein einziger über die Kernpunkte des Zwiſtes, d. h. über die Vollſtändigkeit der Verbindungsglieder, über die getrennte Lagerung der Varietäten, die Lauterkeit der tiefſten Zone und die Bedeutung dieſer Momente, faſt keiner mit dem Verſtändniß, das vorherige Einſicht in die daneben liegenden Conchylien ihm gewährt haben würde. Weitergehende theoretiſche Erörterungen über Descendenztheorie und Darwinismus wurden von allen Seiten vermieden. — Referiren wir in Kürze!

v. Ihering will den Varietäten des Pl. multiformis eben nur dieſen Rang zuerkennen; er erklärt den trochiformis zwar für einen Skalariden, aber für einen normalen, nicht für eine durch äußere Verhältniſſe herbeigeführte Mißbildung. Sandberger ſtimmt ihm bei. (Worin? In ſeinem Vortrag hatte er das Gegentheil ausgeſprochen, indem er dort für den trochiformis an der Waſſerlinſentheorie feſthielt und in den Steinheimer Planorbiden verſchiedene Arten und Gattungen ſah.) Prof. Zittel bemerkt, daß die von Sandberger als Stütze ſeiner Anſicht zum Vergleich vorgelegten recenten Skalariden ihm doch etwas weſentlich anderes als die Trochiformis-Bildung zu ſein ſchienen. Herr Cleſſin hält alle Varietäten des Pl. multiformis mit erhöhter Spira (wie auch alle lebenden Skalariden) für traumatiſche Abnormitäten; er erwähnt, daß man auch Kielbildungen bei dem Planorbis tenellus und deformis der bayeriſchen Seen nachweiſen könne, die aus dem glatten albus hervorgegangen ſein müßten. Die Gründe für ſolche Veränderungen ſind ſeiner Anſicht nach in phyſikaliſchen Verhältniſſen zu ſuchen. Herr Steinmann macht den Vorſchlag, man möge eine Commiſſion ernennen, die das Material beſichtigen und, ſo weit hieraus ein Urtheil zu gewinnen ſei, in einer ſpäteren Sitzung ihre Reſultate mittheilen ſolle. Herr Sandberger erwidert, daß ſich in München gar nichts (?) entſcheiden laſſe, dazu müßte man vorher die Lagerungsverhältniſſe in Steinheim ſelbſt feſtſtellen. Herr Gümbel ſchließt ſich dem an und bemerkt dazu, daß der Steinmann'ſche Vorſchlag unzuläſſig ſei. (Die Statuten, § 21, lauten übrigens: „Eine Faſſung von Reſolutionen über wiſſenſchaftliche Theſen findet nicht ſtatt"; die Ernennung einer Commiſſion zur Berichterſtattung iſt doch wohl etwas anderes als eine Reſolution.) Die Verſammlung trat der Anſicht des Herrn Gümbel bei (der Verf. ſelbſt nicht ausgeſchloſſen), vielleicht nur aus Unkenntniß des Statuten-Wortlautes. Das war das ganze Reſultat der Debatte. Man wünſchte offenbar von gewiſſer Seite jedes greifbare Reſultat zu verhindern; dies iſt mein Eindruck. Ich bedaure die Handhabung der eben geſchilderten Verhandlung dabei als nicht durchaus unparteiiſch bezeichnen zu müſſen. Der von Herrn Gümbel angeführte Grund gegen eine doppelte Sitzung, nämlich Zeitmangel, iſt offenbar nicht der richtige; denn da nach dem erſten halben Vortrag keine Debatte ſtatthaben ſollte, ſo bleiben die drei Summanden ſo wie ſo die gleichen, $^1/_2$ Vortrag + $^1/_2$ Vortrag + 1 Debatte; letztere, die einzige Variable, wäre bei vorhergegangener Orientirung der Theilnehmer

wohl eher kürzer, auf jeden Fall aber fruchtbarer ausgefallen. Dazu kommt die mehrfach erwähnte Unterdrückung von Stellen im amtlichen Bericht, deren Aufnahme ich als wichtig verlangt hatte. Mündlich verhandelt habe ich hierüber mit Herrn Dr. von Ammon; die Verantwortlichkeit für die Redaktion trägt, nach der Vorbemerkung des Berichtes zu urtheilen, Herr Gümbel. Man wird mir zugeben müſſen, daß ich in jeder Beziehung beſtrebt geweſen bin, für mich und Andere Klarheit in die Frage zu bringen. Ich ſelbſt bin mit dem Münchener Reſultat nachträglich durchaus zufrieden, einen beſonderen Eclat habe ich nie gewünſcht; für das Intereſſe der in der Sitzung Anweſenden zu ſorgen, wo ſie es ſelbſt konnten, war nicht meines Amtes.

Jetzt, wo die phylogenetiſche Entwickelung des Planorbis multiformis in ihren Grundzügen mir auch nach außen völlig geſichert ſcheint, mag es Zeit ſein, deren Reſultate zu ſummiren, eine Aufgabe, der ich ſelbſt mich früher abſichtlich entzogen habe, um den Werth der objektiven Thatſachen nicht durch etwaige Schwächen der Folgerungen zu beeinträchtigen und um für mich der feſſelnden und ſtörenden Rückwirkung zu entgehen, die das gedruckte Wort öfter auf den Autor ausüben kann. Den zu Anfang des Artikels aufgeſtellten Satz betrachte ich dabei als richtig und allgemein angenommen.

1) In dem Steinheimer Becken ſind an den Planorben eine größere Zahl von im Laufe der Zeit erfolgten Umwandlungen nachweisbar (wenigſtens zwölf bemerkenswerthere), d. h. es ſind für jeden der Fälle die nöthigen, fein abgeſtuften Zwiſchenformen vorhanden, die auch die regelrechte Lagerung beſitzen.

2) Die neuen Formen haben für eine längere Zeit eine verhältnißmäßige Conſtanz erlangt.

3) Der Proceß der Umwandlung ſcheint im Vergleich zu der Epoche der Formbeſtändigkeit meiſt kurze Dauer zu haben discoideus - trochiformis, trochiformis-oxystomus, minutus - costatus).

4) Die veränderten Formen ſind dann zum Theil weiteren Umformungen unterlegen; als höchſte Zahl wurden fünf aufeinanderfolgende bedeutendere Umwandlungen (in der Hauptreihe) conſtatirt.

5) Andere Formen ſind ohne Descendenz zu hinterlaſſen ausgeſtorben (rotundatus, elegans, pseudotenuis).

6) Ein Theil der Individuen einer Form kann in verhältnißmäßigem Stillſtande verharren, während der andere eine abweichende Geſtalt annimmt, der Stamm kann einen Zweig erzeugen (Steinheimensis und tenuis, discoideus und rotundatus, elegans und trochiformis, costatus und minutus, denudatus und costatus). Die Zweigbildungen können ſich wiederholen.

7) Die Zwiſchenformen zwiſchen dem Stamm und dem Zweig ſterben in kurzer Zeit aus. Daher zerfallen die in einer einzelnen Schicht zuſammen gefundenen Conchylien faſt ſtets in ſcharf von einander geſchiedene Typen, ähnlich, wie wir es in der jetzigen Epoche finden.

8) Eine Auflöſung der Stammform in zwei oder mehrere neue Formen mit gleichzeitigem Verſchwinden der erſteren (Gabelbildung im engern Sinne) kam nicht zur Beobachtung, auch eine gleichzeitige Abtrennung zweier Zweige vom Mutterſtamm iſt noch nicht ſicher nachgewieſen (der triquetrus, eine verhältnißmäßig ſeltene Form, zweigt ſich möglicher Weiſe ſchon tiefer ab als der costatus).

9) Spätere Verſchmelzungen früher ge-

trennter Zweige (Baſtardbildung) wurden nicht beobachtet.

10) Keine Form tritt unvermittelt auf (Einwanderung, heterogene Zeugung, Urzeugung), jede ſteht mit früher Lebenden durch Zwiſchenformen im Zuſammenhang.

11) Keine Form hat ſich unverändert erhalten, die längſte Dauer einer Form (minutus, costatus) geht kaum über die Hälfte des Zeitraums (nach der Zahl der Zonen bemeſſen) hinaus.

12) Alle Charaktere ſind der Veränderung unterworfen geweſen, Zahl, Durchſchnittsfigur und Dickezunahme der Windungen, der Modus des Aufwindens und die aus dieſen Faktoren zuſammen ſich ergebende Allgemeingeſtalt der Schale, Wandſtärke, Skulptur, Bildung des Mundſaumes, Größe (auch wohl Färbung). Das Embryonal-Ende ſcheint die geringſten Variationen zu bieten.

13) Die gleichen Charaktere treten nicht zu gleicher Zeit an den verſchiedenen Zweigen des Stammbaumes auf. Die Runzelbildung (der Anfang der Rippen) beim costatus beginnt etwa zu der Zeit, wo der sulcatus ſie verliert (ſie erſcheinen zuerſt ab und zu beim tenuis); die Kielbildung bei tenuis und pseudotenuis iſt nicht gleichzeitig, auch nicht die Erhöhung des Gewindes bei rotundatus, trochiformis, denudatus. Nur die Wandſtärke hat ſich in der Oxystomus-Zone bei allen drei dort vorkommenden Formen zu der nämlichen Zeit ſehr vermindert.

14) Aenderungen in dem einen Zweige des Stammbaumes ſind nicht nothwendig von ſolchen in den anderen Zweigen begleitet.

15) Ein einmal verſchwundener Typus kehrt ſpäter nie in genau derſelben Form wieder, wohl aber erſcheinen einzelne Merkmale zum zweiten Male in der Descendenz Furche des supremus), oder es finden Annäherungen im Allgemeinen ſtatt (reversens ähnlich dem Steinheimensis, deren Schalen aber gerade durch großen Mangel poſitiver Merkmale ſich auszeichnen).

16) Wenn ein Merkmal verſchwindet, ſo braucht dies nicht durch eine Umkehrung des Vorganges auf demſelben Wege zu geſchehen. Die Rippen des costatus entſtehen durch Verſtärkung der Anwachsſtreifen, ſie verſchwinden (beim denudatus) durch Zahlverminderung, aber ſelbſt bei Vorhandenſein von nur zwei oder einer Rippe ſind dieſelben noch wohl entwickelt.

17) Rudimentäre Bildungen können eine phylogenetiſche Bedeutung haben (eine feine erhabene Linie bei oxystomus, der untern Außenkante des discoideus entſprechend, weiſt auf die Vergangenheit hin; eine oben an der Mündung bei Steinheimensis öfter vorkommende Rinne iſt als Vorläufer der bei tenuis und sulcatus vorkommenden Längsrinne anzuſehen).

18) Es würde ohne Kenntniß der Lagerungsverhältniſſe und Uebergangsformen ſchwer oder unmöglich ſein, allein nach der Form der Typen den Stammbaum der Wirklichkeit entſprechend abzuleiten. Daher ſind Entwickelungsreihen, die Neumayr im Gegenſatz zu den continuirlichen als intermittirende bezeichnet, nur mit großer Vorſicht für Schlüſſe zu benutzen.

19) Schwierigkeiten für die Verfolgung der Umwandlungen bieten: Schlechte Erhaltung des Materials, Seltenheit der Exemplare eines Typus, indifferente Form der Typen (Steinheimensis, parvus), die verhältnißmäßige Seltenheit der Uebergangsformen (vergl. Nr. 3), das Ausfallen von Schichten an einer beſtimmten Stelle, unregelmäßige Lagerungen und Schichtungsſtörungen, Umlagerungen der Conchylien aus zerſtörten älteren Schichten in neue.

20) Die Umformungen können nicht als krankhafte Mißbildungen betrachtet werden; denn es vertritt eine jede Form in ihrer Schicht ihren Stammbaumzweig allein, und alle Exemplare derſelben Schicht pflegen einem einheitlichen Typus anzugehören. Läßt man einmal zu Gunſten der ſupponirten Krüppel die normalen Exemplare fehlen, ſo führt die Conſequenz dahin, daß überhaupt keine normalen Individuen unter den Steinheimer Planorbiden zu finden ſind. Der oxyſtomus wäre ein mißbildeter trochiformis, dieſer aber auch nur ein krankhafter discoideus, dieſer wieder ein pathologiſcher tenuis, letzterer ein verzerrter Steinheimensis, deſſen Eltern wir vorläufig nicht kennen. Zweitens ſind die Formen ſämmtlich zum eigenen Leben und auch zur reichlichen Fortpflanzung fähig geweſen, da ſie vollſtändig und regelmäßig entwickelt ſind und oft für eine Zahl von Schichten die direkten und indirekten Nachkommen geliefert haben. Von den Autoren wurden ſie auch faſt ausnahmslos als regelrechte Varietäten und Arten aufgefaßt.

21) Auch die hochgewundenen Formen ſind keine pathologiſchen Bildungen, beſonders nicht durch mechaniſche Inſulten veranlaßte. Außer den eben dargelegten Gründen iſt rückſichtlich des trochiformis zunächſt hervorzuheben: Ein discoideus theoretiſch zur ſkalariden Form umconſtruirt, erzeugt eine andere Bildung, als der trochiformis ſie darſtellt, deſſen Windungsquerſchnitt eine ganz verſchiedene Figur ergiebt;*) als Gegenprobe zeigen deſkalariſirte trochiformis, die zuweilen gefunden werden, eine vom discoideus durchaus abweichende Geſtaltung; bei der phylogenetiſchen, normalen Deſkalariſirung (Bildung des oxyſtomus) erſcheint ebenfalls nicht ein discoideus; ferner liefern die zu verſchiedenen Zeiten auftretenden Schweſterformen, der rotundatus (noch zur Discoideus-Zone gehörig) und der elegans (in den höheren Trochiformis-Schichten) wieder ganz abgeſonderte einheitliche Typen. Endlich ſtellen die als Krüppel verdächtigten trochiformis gerade die größten und ſchönſten Stücke für den ganzen Formencomplex. Der denudatus iſt keine einfach ſkalaride Form, da ſie von dem gerippten costatus herkommt, alſo gleichzeitig zwei Umänderungen erlitten hat. Trotz äußerſter Zartheit der Schalen ſind dieſelben doch, ſo viel ich ſehen kann, ihrer ganzen Länge nach unverletzt. Da man mit dem Worte ſkalarid gewöhnlich den Begriff des Krankhaften verbindet, iſt dieſe Bezeichnung für die genannten Typen beſſer zu vermeiden. Skalariden im gewöhnlichen Sinne und ſonſtige Mißbildungen kommen unter faſt allen neunzehn Formen gelegentlich vor, und verhalten ſich zu ihnen wie die recenten Mißbildungen zu ihren lebenden Arten.

22) Die neunzehn in genetiſchem Zuſammenhang ſtehenden Formen*) haben unter einander Unterſchiede, welche zum Theil denen guter Arten, wahrſcheinlich aber ſogar denen der Subgenera nach heutigem Gebrauche wenigſtens ebenbürtig ſind. Dies geht aus einer einfachen Betrachtung der des trochiformis der Fall; veränderte Aufrollung kann allerdings die Wirkung ſteigern.

*) Der Ausdruck Skalaridenbildung iſt eigentlich paſſender Weiſe auf Unregelmäßigkeiten der Aufwindung zu beſchränken. Eine kegelförmige Schale kann aus einer glatten auch rein durch Veränderung des Windungsdurchſchnittes ohne irgend welche Abweichung des Aufrollungsmodus entſtehen. Dies iſt in der That bei vielen Exemplaren

*) Wenn der Zuſammenhang zwiſchen Steinheimensis und der linken Hälfte des Stammbaumes auch nicht ganz ſicher und klar iſt, ſo iſt doch morphologiſch gerade hier keine beſonders große Kluft.

Synonymie hervor. v. Klein, der vor mir zuerſt dieſe Conchylien ausführlicher behandelte, unterſchied Valvata multiformis (mein discoidens, trochiformis, rotundatus), Planorbis Kranssii, Pl. oxystoma, Pl. costatus, Pl. hemistoma (mein minutus). Die übrigen Varietäten waren ihm unbekannt. Herr Sandberger unterſcheidet: Carinifex tenuis (mein tenuis und pseudotenuis), C. multiformis (mein sulcatus, discoidens, trochiformis, rotundatus, elegans), C. oxystoma (mein oxystomus, reverteus, supremus), Planorbis (Gyraulus) Steinheimensis, Pl. (Gyraulus) Zieteuii (mein minutus und crescens), Pl. (Gyraulus) Kranssii, Pl. (Armiger) costatus. Er nimmt alſo wenigſtens zwei Gattungen (davon die eine mit zwei Untergattungen) und ſieben Arten an, innerhalb der Arten dann noch zahlreiche Varietäten und Untervarietäten. Dabei haben beide Autoren, und beſonders der letztere, ſchon viel ſehr Differentes vereinigt, eben nur wegen der Uebergänge. Die große ſyſtematiſche Verſchiedenheit von costatus und ſeinem glatten Nebenzweige betonte Herr O. Böttger mir gegenüber mit großer Entſchiedenheit, nachher überzeugte er ſich übrigens trotzdem von ihrem Zuſammenhange. Man ſehe in irgend einer Sammlung oder in Cleſſin's Excurſions-Mollusken-Fauna die Planorbis-Arten nach, und man wird leicht deren finden, die geringere Differenzen zeigen als etwa tenuis und elegans. Die von mir früher gewählte Bezeichnung der Formen als Varietäten iſt aus rein äußeren Zweckmäßigkeitsgründen erfolgt.

23) Ueber die Gründe der Umwandlungen Vermuthungen auszuſprechen, iſt bei der bis jetzt geringen Kenntniß der Variationsbedingungen für lebende Mollusken einerſeits*) und bei der Unklarheit über die ehemaligen Verhältniſſe des Steinheimer Beckens andererſeits ſehr gewagt. Aus rein äußeren Bedingungen könnte die Dünnſchaligkeit der Conchylien zu Ende der Trochiformis-Zeit hergeleitet werden, weil ſie ſich bei allen Formen zugleich geltend macht. Wo die nämliche Umwandlung nicht gleichzeitig bei allen Formen erfolgt (vergl. Nr. 13), iſt das einfache Einwirken rein äußerer Urſachen nicht mit Wahrſcheinlichkeit als Grund anzunehmen. Der geeignete Boden für die Forſchung nach den Urſachen der Veränderungen iſt überhaupt das Experiment an lebenden Thieren, ein Boden, auf dem Weismann ſeine Reſultate erzielt hat.

24) Für die Richtigkeit der Descendenz-Theorie bilden die zahlreichen Umwandlungen des Planorbis multiformis einen der klarſten Beweiſe.

25) Für die Selektionstheorie (Darwinismus im engern Sinne) iſt vielleicht das baldige Ausſterben der Zwiſchenformen bei Zweigbildungen von Belang. Schon wegen der Unkunde aller einſchlägigen Verhältniſſe kann zwar irgend eine beſtimmtere, wahrſcheinliche Angabe für den Nutzen jedes einzelnen, neu erworbenen Charakters ſchwerlich gemacht und deshalb auch von Niemand verlangt werden; ebenſo wenig kann aber wieder die Unmöglichkeit irgend welchen Vortheils von Jemand durchaus in Abrede geſtellt werden. Aehnlich kann für die Wirkſamkeit innerer Transmutations-

*) Wenn man ſelbſt einen gewiſſen Zuſammenhang zwiſchen Form und einem äußern Umſtand erkannt hat (z. B. Dickſchaligkeit und ſtarker Wellenſchlag), ſo darf man ſelbſtverſtändlich den letzteren nicht ohne Weiteres als direkte und genügende, möglicher Weiſe überhaupt nicht als Urſache für die erſtere anſehen.

urſachen, wie es ſcheint, weder ein Beweis noch eine Widerlegung aus dem Stammbaum des Planorbis multiformis entnommen werden. Wenn von demſelben Stamm in echter Dichotomie zwei Typen ſich abzweigten, ſo würde das eine Schwierigkeit für die Vertheidiger des inneren Umgeſtaltungstriebes ſein, obſchon vielleicht keine unüberwindliche. Echte Dichotomie iſt aber, wie erwähnt, nicht beobachtet worden.

26) Oft ſind die Steinheimer Planorben gelegentlich der Wagner'ſchen Migrationstheorie angeführt worden, und zwar hauptſächlich als Beweis gegen dieſelbe. Prof. Wagner weiſt auf die Möglichkeit hin, daß ſelbſt im Steinheimer Becken noch iſolirte Brutplätze für neue Formen in Geſtalt abgegrenzter, kleinerer Waſſerbecken beſtanden haben können. Ein poſitiver Anhalt dafür liegt bis jetzt noch nicht vor, die Unmöglichkeit kann andererſeits nicht geradezu behauptet werden. Für einen einzelnen Fall läßt ſich aber mit ziemlicher Sicherheit nachweiſen, daß die Bildung der neuen Form ohne räumliche Abtrennung von der alten vor ſich gegangen iſt. Von der Schicht an, in der ſich z. B. der costatus zuerſt in ſeinen Anfängen in der Grube Nr. 1 erkennen läßt, wird er und die Stammform, der minutus, in allen nachfolgenden Schichten der nämlichen Grube ganz regelmäßig vergeſellſchaftet angetroffen. Daß Iſolirung eine conditio sine qua non für Ausbildung neuer Formen ſei, kann danach nicht zugegeben werden, ſo förderlich dieſelbe in der That in vielen Fällen wirken dürfte.

27) Ohne ein energiſches und andauerndes Suchen eigens nach Uebergangs-Exemplaren und -Schichten wird man ſie anderwärts ebenſo wenig finden, als die meiſten früher in Steinheim beobachtet wurden; auf gleiche Vollſtändigkeit wird man allerdings nur bei gleich günſtigen Erhaltungszuſtänden und Aufſchlüſſen rechnen dürfen, und deren giebt es leider nicht zu häufig.

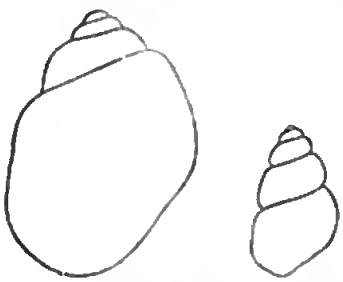


Fig. 3. Hydrobia-Formen von Steinheim.

Fig. 4. Limnaeus socialis von Steinheim.

Die hier angeſtellten Schlußbetrachtungen laſſen wohl zur Genüge erkennen, wie wichtig eine möglichſt ſichere und minutiöſe Ausbildung des bisher in den Umriſſen aufgeführten Baues ſein würde. Es war nicht meine Wahl, wenn ich anſtatt dieſer lohnenderen, anziehenderen und leichteren Detailarbeit noch einmal mit grobem, aber feſtem Material die Fundamente zu legen unternommen habe. Ob meine Abſicht, am weitern Ausbau mich zu betheiligen, zur That werden wird, hängt nicht von meinem Willen allein ab.

Außer den Planorben kommen in Steinheim kleine Hydrobia vor (von Sandberger als Gillia utriculosa aufgeführt),

die bis jetzt noch nicht genauer unterſucht wurden. Die Extreme werden durch die Zeichnung Fig. 3 veranſchaulicht, welche beide Objekte in zehnfacher Vergrößerung darſtellt. Beide wurden in der ſogenannten obern Trochiformis-Schicht geſammelt und dürften vermuthlich einer wirklichen Trochiformis-Schicht früher angehört haben.

Die größten Abweichungen innerhalb des Limnaeus socialis, unter dem ich alle Steinheimer, unſeren Schichten zugehörigen Limnäen begreife, ſtellt die Fig. 4 in natürlicher Größe dar. Ebenſo wie die Hydrobien hängen alle unter einander durch Uebergänge zuſammen, die bauchigen Formen gehören den tiefſten Schichten an (Steinheimensis- [?], Tenuis-Schicht), die ſchlankſten folgen bald darauf, in den Discoidens-Schichten herrſchen mittlere Formen, in der Trochiformis-Zone ſterben ſie aus. Das ſpärlichere und ſchlechtere Material erſchwert ihr Studium; zu einer ſo mannigfachen Entwickelung wie die Planorben ſind ſie indeß ſicher nicht gelangt, wie ja die Gattung Limnaeus an ſich ſchon einförmiger iſt.

Die kleinen zierlichen Oſtrakodenſchalen gehören vier Arten an, von denen drei mit M. S.-Namen verſehen ſchon aus der alten v. Münſter'ſchen Sammlung in die kgl. Sammlung zu Berlin übergingen. Bei ihnen iſt nach einem flüchtigen Blick von der Tenuis-Schicht bis zum supremus hinauf keine bedeutende Umformung zu Stande gekommen. Ich hoffe ſie und die Hydrobien bald bearbeiten zu können.

Leider ſind alle Kieſelbildungen, wie auch Celluloſe, Chitin und ähnliche Stoffe, in Steinheim zerſtört, ſonſt würden die Diatomeen vielleicht zu intereſſanten Unterſuchungen Stoff geboten zu haben.

Eine Arbeit, die in ganz ähnlicher Weiſe die Phylogenie direkt durch Lagerungsverhältniſſe und feinſte Uebergangsſtufen nachweiſt, hat M. Neumayr in Verbindung mit C. M. Paul geliefert.*) Die Gattung Paludina hat dort die reichſten Reſultate ergeben. Nach einer einfachen, glatten, anfänglich exiſtirenden Form (Neumayri) treten ſchließlich in den oberen Schichten fünf recht abweichende Typen auf. Davon kann die eine, Hoernesi (durch einen oberen glatten und einen unteren geknoteten Längskiel kenntlich), continuirlich durch eine Zahl von Exemplaren mit den erſten verbunden werden. Die Mittelglieder, für deren Abſtufungen Neumayr fünf eigene Namen hat, drängen ſich nicht in eine einzige Zwiſchenzone zuſammen, ſondern es giebt deren vier. Die Neumayri-Hoernesi-Reihe, die ich bei Prof. Neumayr ſelbſt ſehen konnte, bildet den Glanzpunkt der Collektion. Noch zwei andere Uebergänge ſind mit gleicher Sicherheit nachweisbar, die avellana entſteht durch Ausbildung doppelt geknoteter Querrippen aus der glatten melanthopsis, und die Zelebori mit zwei geknoteten Längskielen aus der einfacheren Dezmanniana. Nur mit mehr oder minder großer Wahrſcheinlichkeit iſt die Zurückführung der melanthopsis und Dezmanniana, ſowie der beiden letzten Endſpitzen der arthritica (mit oberem knotigen und unterem glatten Kiel) und der Vukotinovici (ein unterer Kiel, ſtarke Spiralſkulptur) möglich geweſen. Zur Zuſammenſetzung des ganzen Stammbaumes ſind auch ab und zu Unica, ſowie Exemplare ohne ganz beſtimmtes Niveau und aus entfernteren Localitäten verwerthet worden. Eine Verzweigung konnte bei den Melanopsis conſtatirt werden, indem aus M. harpula

*) Die Congerien- und Paludinenſchichten Slavoniens. Abh. d. k. k. Reichsanſt. Bd. VII. Heft 3. 1875.

einerſeits die M. clavigera und anderer-ſeits M. Braunі hervorgegangen iſt. Die unterſuchten Ablagerungen beſitzen übrigens die zehnfache Meilen-Erſtreckung des Stein-heimer Beckens und zerfallen oben in eine öſtliche und weſtliche Abtheilung mit ver-ſchiedenen Faſſilien.

Mehrere auf einander folgende Um-wandlungen, wie in meiner Hauptreihe, wurden nicht conſtatirt, wenn man nicht etwa die verſchiedenen Etappen als ſolche auffaſſen will. Dieſe Abweichung in den Verhältniſſen veranlaßte wohl Neumayr (zu einer Zeit, wo ich Herrn Sandber-ger das Terrain noch überlaſſen mußte) zu ſeinem Ausſpruch S. 59: „Ohne in Steinheim geweſen zu ſein und bedeutendes Material der dortigen Planorben unterſucht zu haben, können wir nur darauf hinweiſen, daß Hilgendorf's Hauptreihe morphologiſche Unwahrſcheinlichkeiten und ſo bedeutende Un-regelmäßigkeiten zeigt, wie ſie nach keine der bisher beobachteten Formenreihen erkennen läßt; immerhin ſchlöſſe der Nachweis ein-zelner Fehler das Vorkommen von Formen-reihen unter den Steinheimer Planorben nach durchaus nicht aus. Jedenfalls iſt Hilgendorf der erſte geweſen, der den Ver-ſuch gemacht hat, durch die paläontologiſche Detailunterſuchung die allmälige Formver-änderung der Organismen zu beweiſen, ein nicht zu verkennendes Verdienſt, wenn auch dieſer erſte Verſuch an manchen Mängeln leiden ſollte.“ Ein ähnlicher Vorwurf, näm-lich der, daß mein Stammbaum unnatürlich ſei, kehrte von anderer Seite wieder. Auch ich war von den Reſultaten überraſcht und habe eben deswegen, wie man unter ſolchen Um-ſtänden pflegt, erſt einem ſehr kräftigen Druck der Thatſachen nachgegeben. Daß eine Bil-dung, wie hier die Kegelform, in der Natur erſcheinen kann, um bald darauf wieder zu verſchwinden, wird aber auch ſonſt theoretiſch angenommen; das Verſchwinden der Extremi-täten bei den Schlangen, der Schalen bei den Nacktſchnecken ſind offenbar ganz ana-loge Erſcheinungen. Es handelt ſich, das darf man nicht vergeſſen, hier um Fakta, bei denen man wohl über Urſachen und Bedeutung, aber nicht mehr über Wahr-ſcheinlichkeit und Unwahrſcheinlichkeit diſcu-tiren kann.

Ituna und Thyridia.

Ein merkwürdiges Beiſpiel von Mimicry bei Schmetterlingen.*)

Von

Fritz Müller.

Itajahy, September 1878.

Die Gattungen Ituna und Methona wurden 1847 von Doubleday errichtet und zwiſchen Eutresis und Thyridia in die Fomilie der Heliconien eingereiht, aus welcher. ſie ſpäter mit den Ithomien und deren gonzer Vetterſchaft zu den Danoinen verſetzt wurden. Methona hat man neuerdings mit Thyridia Hübn. vereinigt und neben dieſer ſteht noch in Kirby's Verzeichniß der Tagfalter (1871) die Gattung Ituna.

Man ſcheint dieſe beiden Gattungen olſo von jeher ols nächſte Verwandte betrochtet zu haben und noch zu betrachten. Und doch iſt ihre Aehnlichkeit keine ererbte, ouf Blutsverwandtſchoft beruhende, ſondern eine erworbene, durch Nachahmung entſtandene. Merkwürdig ſchon dadurch, daß die Thiere nicht etwa nur lebend flüchtige Sammler, ſondern, ſorgfältig verglichen, gelehrte Forſcher zu töuſchen vermochten, wird die Aehnlichkeit der genonmten Gottungen in noch höherem Grade beachtenswerth dadurch, daß ſie ſich herousbildete zwiſchen Thieren, welche beide durch Ungenießbarkeit geſchützten Foltergruppen angehören. Auf dieſe Nachahmung unter geſchützten Arten findet die für die gewöhnlichen Fälle der Mimicry zutreffende Erklärung (und eine ondere iſt bis jetzt meines Wiſſens nicht gegeben worden) keine Anwendung.

Ituna Ilione und Thyridia Megisto, deren Flügel ich hier vorlege, ſind zwei bei uns ziemlich ſeltene Folter. Zu der Aehnlichkeit der Flügel, die ſich in der Anordnung der gelblichen Glosflecken, der ſchwarzen Adern und Binden, welche dieſe Flecken durchziehen und trennen, und der weißen Flecken ausſpricht, welche den ſchwarzen Saum der Flügel zieren, kommt noch die

*) Anm. d. Red. Dieſer Aufſatz, wie auch der über Epicalia Acontius (Kosmos IV. S. 285), waren bereits vor dem Abdrucke der Wallace'ſchen Arbeit über die Farben der Pflonzen und Thiere in unſeren Händen, woraus ſich, bei der Entfernung des Herrn Verf., erklärt, daß er die neueren Wallace'ſchen Aufſtellungen nicht berückſichtigt hat.

lange gelbe Fühlerkeule und die ſchwarz-weiße Zeichnung des Leibes beider Arten. Beide Falter theilen mit den Ithomien die Vorliebe für die weißen Blüthenköpfchen eines Adenostemma, das am Saume des Waldes, wie am Rande durch den Wald führender Wege zu wachſen pflegt, beſuchen aber auch andere, beſonders weiße Blumen derſelben Familie (Compositae), z. B. Vernonia, Mikania, Baccharis; auf Blumen aus anderen Familien entſinne ich mich nicht, ſie geſehen zu haben.

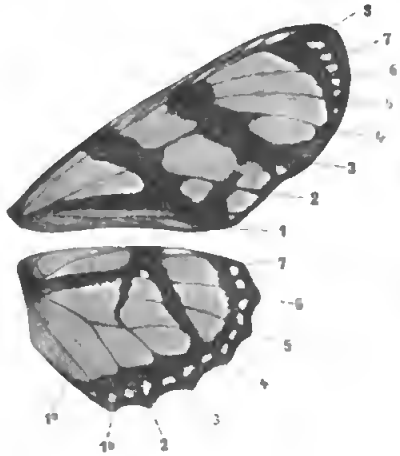


Fig. 1.

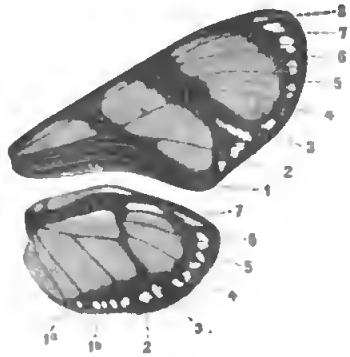


Fig. 2.

Fig. 1. Flügel von Ituna Ilione ♂
Fig. 2. Flügel von Thyridia Megisto ♂ } Unterſeite.
Die Zahlen am Flügelrande bezeichnen die Flügelrippen nach Herrich-Schäffer's Zählungsweiſe.

Die Merkmale, durch welche Doubleday die Gattung Ituna von der im Ausſehen ſo ähnlichen Methona und Thyridia ſchied, würden nicht hindern, dieſelben als nächſte Verwandte zu betrachten, und auch die Unterſchiede, auf welche ich jetzt hinweiſen will, mögen recht unerheblich erſcheinen; ſie erhalten ihre Bedeutung dadurch, daß ſie ſich wiederholen in einer langen Reihe verwandter Arten, von denen die einen mit Ituna, die anderen mit Thyridia übereinſtimmen, daß ſie alſo hinweiſen auf eine vor langer Zeit erfolgte Scheidung der Danainen in zwei Gruppen, deren eine Ituna, deren andere Thyridia angehört, und daß ſie ſomit eine gleich frühe Trennung dieſer beiden Gattungen beweiſen.

Zunächſt ſieht man am Hinterflügel beider Arten zwiſchen je zwei Flügelrippen zwei weiße Randflecken; auch zwiſchen Rippe 1b und 2 hat Ituna dieſelbe, Thyridia dagegen die doppelte Zahl, alſo vier ſolcher Flecken. Es ſieht aus, als wäre das Feld zwiſchen dieſen beiden Rippen ein Doppelfeld, und das iſt es auch. Urſprünglich hatte jeder Schmetterlingsflügel, wie viele Nachtſchmetterlinge und die Puppen der Tagfalter beweiſen, drei Innenrandsadern zwiſchen Mittelzelle und Innenrand; bei den Tagfaltern iſt die vorderſte dieſer drei Adern oder Rippen (1c) geſchwunden, wenn auch nicht immer ſpurlos; bei Acraea Thalia z. B. iſt ihr Verlauf an den Hinterflügeln durch eine Reihe ſchwarzer Haare bezeichnet,

wie ſie auch längs der übrigen, wohl entwickelten Flügelrippen ſtehen. In vielen anderen Fällen iſt von der geſchwundenen Flügelrippe (1c) ſelbſt kaum noch etwas zu ſehen, aber ihr früheres Vorhandenſein verräth ſich noch in der Zeichnung der Flügel, welche das Feld zwiſchen Rippe 1b und 2 als ein doppeltes erſcheinen läßt. In anderen Fällen hat ſich auch dieſe Andeutung des urſprünglichen Zuſtandes verloren, und das frühere Doppelfeld zeigt dieſelbe Zahl von Punkten oder Flecken, wie alle übrigen. Wie bei Thyridia erſcheint nun das betreffende Flügelfeld noch als Doppelfeld bei Dircenna, Ceratinia, Mechanitis, Melinaea, überhaupt bei dem ganzen Verwandtſchaftskreiſe der Ithomien; dagegen wie bei Ituna einfach bei Lycorea und Danais (ſowie, nach Abbildungen zu ſchließen, bei Hestia und Euploea).

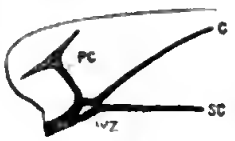


Fig. 3.

Fig. 4.

Vordere Hälfte der Flügelwurzel der Hinterflügel von Ituna Ilione (Fig. 3) und Thyridia Megisto ♂ (Fig. 4).
PC Präcoſtalis. C Coſtalis. SC Subcoſtalis. WZ Wurzelzelle.

Ein zweites, die Gattungen Thyridia und Ituna unterſcheidendes Merkmal beſteht in dem Vorhandenſein einer kleinen „Wurzelzelle", wie ſie Herrich-Schäffer nennt, am Grunde der Hinterflügel von Ituna; dieſelbe kommt auch bei Lycorea und Danais vor, fehlt dagegen bei Thyridia, wie bei allen übrigen Verwandten der Ithomien. Dieſe „Wurzelzelle" pflegte Herrich-Schäffer, wo er ſie fand, als Familien-Merkmal zu benutzen. Er unterſchied z. B. durch deren Fehlen oder Vorhandenſein die Familien der Heliconinen und Danainen, welch' letztere er auf die Gattung Danais beſchränkte. Hätte er alſo bei Ituna und Lycorea die allerdings recht winzige Wurzelzelle nicht überſehen, ſo würde er ſchon dieſe beiden Gattungen von den Ithomien getrennt und Danais angeſchloſſen haben.

Drittens ſchließt ſich auch in der Bildung der Duftwerkzeuge der Männchen Thyridia an die Ithomien, Ituna an Lycorea und Danais an. Die Männchen von Ithomia und ihren Verwandten beſitzen bekanntlich einen duftenden „Haarpinſel auf der Oberſeite der Hinterflügel, vorn an der Subcoſtalrippe" (Herrich-Schäffer), deſſen ſich ſchon Herrich-Schäffer zur Unterſcheidung derſelben bediente. Gerade bei Thyridia Megisto iſt der Geruch dieſer Haarpinſel recht kräftig, und es iſt die einzige mir bekannte Art, bei welcher dieſe von den Männchen erworbene Auszeichnung auch auf die Weibchen übertragen worden iſt, freilich bei letzteren weit dürftiger entwickelt und ſchwächer duftend. Bei Ituna fehlt den Hinterflügeln dieſer Haarpinſel; dagegen beſitzen die Männchen, wie ſchon Doubleday wußte, zwei fingerförmige Fortſätze am Ende des Hinterleibes, die willkürlich ausgeſtülpt und eingezogen werden können; ſie tragen einen mächtigen ſchwarzen Haarbuſch, der ſich beim Vorſtülpen nach allen Richtungen, wie eine Kugelbürſte, ausſpreizt und einen ſehr ſtarken, für mich widerlichen, Schnupftabaksgeruch verbreitet. Dieſelben

Duftbüſchel am Ende fingerförmiger Fortſätze finden ſich in ganz gleicher Weiſe bei Lycorea und ebenfalls, wenn auch minder mächtig entwickelt und ſchwächer duftend, bei Danais Gilippus und Erippus, bei welchen man ſie bis jetzt überſehen zu haben ſcheint.

Auf Grund dieſer Merkmale, von denen namentlich die erſteren, weil offenbar bedeutungslos für die Wohlfahrt der Thiere, als ſichere Zeichen gemeinſamen Urſprungs gelten dürfen, ſind die Ithomiinen und die eigentlichen Danainen (Danais, Lycorea, Itana; — Hestia und Euploea kenne ich nur aus Abbildungen) als zwei ſeit langer Zeit getrennte Gruppen zu betrachten, die ſich mindeſtens ſo fern ſtehen, wie etwa Acraeinen und Maracujäfalter. Auch dieſe beiden Gruppen unterſcheiden ſich durch das Feld zwiſchen Rippe 1b und 2 der Hinterflügel, welches bei den Acraeinen wie bei den Ithomiinen ein Doppelfeld, bei den Maracujäfaltern wie bei den Danainen einfach iſt. Die Raupen der Acraeinen und Maracujäfalter ſtimmen vollſtändig überein, nicht ſo die der Danainen und Ithomiinen; erſtere, ſo weit bekannt, auf Asclepiadeen lebend, tragen auf dem Rücken zwei (Danais Erippus), drei (Danais Gilippus) oder vier (Euploea Midamus) Paar langer, fadenförmiger, weicher, nicht zurückziehbarer „Tentakel“; letztere, ſo weit bekannt, auf Solaneen oder den nahe verwandten Scrofularineen lebend, ſind entweder ganz ohne Anhänge oder haben unterhalb der Luftlöcher fleiſchige, kegelförmige Fortſätze (Mechanitis Lysimnia).*)

Wenn nun nach allen Merkmalen Thyridia zu den Ithomiinen, Itana zu den echten Danainen gehört (wenn alſo letztere nicht, wie Kirby thut, durch die Ithomiinen-Gattung Athesis von Lycorea getrennt werden darf), ſo könnte die Aehnlichkeit dieſer beiden Gattungen nur dann eine von gemeinſamen Ahnen ererbte ſein, wenn in ihnen die Tracht der Urahnen aller Ithomiinen und Danainen ſich erhalten hätte. Daran aber iſt nicht zu denken. Hätten die Urahnen Flügel mit ausgedehnten Glasflecken beſeſſen, ſo würden nicht ſo zahlreiche Arten beider Gruppen zu der urſprünglichen Bildung vollſtändig beſchuppter Flügel zurückgekehrt ſein. Auch würden mit gleichem Rechte Lycorea und verſchiedene in Zeichnung und Färbung ihr auffallend ähnliche Ithomiinen beanſpruchen dürfen, die uralte Familientracht bewahrt zu haben.

So liegt alſo ein Fall erworbener Aehnlichkeit vor, ein Fall von Nachahmung oder Mimicry. Aber welche der beiden Arten, Itana Ilione oder Thyridia Megisto, iſt das Urbild, welche das täuſchende Nachbild? Doch kann darüber je ein Zweifel ſein? Iſt nicht das Vorbild immer eine häufige, in zahlloſen Schwärmen auftretende, das Nachbild eine hundertfach ſeltenere Art? Trägt nicht das Vorbild die ererbten Farben ſeiner Gattung und Familie, während das Nachbild, mit fremden Federn geſchmückt, ſeine urſprüngliche Familientracht abgelegt hat? Und iſt nicht das Vorbild durch widerlichen Geſchmack und Geruch ungenießbar und dadurch ſicher vor Feinden, und ſucht nicht eben deshalb das Nachbild unter ſeiner Maske Schutz, weil es ohne dieſe als leckerer

*) Die von Boisduval (Spec. gén. Lépidopt. Pt. 4 Fig. 9) abgebildete, der Stalachtis (Nerias) Euterpe zugeſchriebene Raupe ſcheint die einer Mechanitis zu ſein; ſie gleicht aufs Haar der von Mechanitis Lysimnia. Ein Blick auf dieſe Figur und Fig. 10 und 11 derſelben Tafel, welche Raupen echter Danainen darſtellen, zeigt ſofort die große Verſchiedenheit zwiſchen Danainen- und Ithomiinen-Raupen.

Biſſen verſpeiſt werden würde? — Schade nur, daß all' dieſe Kennzeichen gar manchmal im Stiche laſſen.

Die nachahmende Art kann, wenigſtens in einzelnen Bezirken, häufiger ſein, als ihr Vorbild. Es können ja, wenn beide Arten in ein neues Gebiet ſich verbreiten, hier die Verhältniſſe der urſprünglich häufigeren ungünſtig, der ſelteneren günſtig ſein, und es kann ſo das urſprüngliche Zahlenverhältniß ſich umkehren; ja daſſelbe kann im Laufe der Zeit am alten Wohnſitz der Arten geſchehen. In der Provinz Santa Catharina iſt Archonias (Eutcrpe) Tereas faſt das ganze Jahr hindurch an Waldwegen häufig; dagegen gehört ſein Vorbild, Papilia Nephalion, zu den ſeltenen Schmetterlingen. Das Zahlenverhältniß verſchiedener Arten wechſelt bisweilen recht erheblich in auf einander folgenden Jahren; es kann ein völlig umgekehrtes ſein auf ziemlich nahe liegenden Gebieten. Hier am Itajahy iſt Colaenis Julia bei weitem häufiger als der täuſchend ähnliche, nur kleinere Eueides Aliphera; dagegen fand ich vor einigen Monaten im Norden unſerer kleinen Provinz, auf dem Hochlande bei S. Bento, den Eueides Aliphera in ſolcher Menge, daß ich einige Male ihrer acht mit einem Schlage des Netzes fing, während ich Colaenis Julia im Laufe einer Woche kaum zwei- oder dreimal ſah. Es ſcheint ſogar der Fall nicht undenkbar, daß das Urbild einer nachahmenden Art ausſtirbt nnd letztere erhalten bleibt. So könnten, nach der Meinung von Mr. Trimen und Mr. A. G. Butler,*) Papilio Antimachus und Papilio Zalmoxis Nachahmungen rieſiger, ausgeſtorbener oder noch unbekannter Acraea-Arten ſein. Im vorliegenden Falle ſind, wenigſtens in Santa Catharina, beide Arten ſelten, und ihre Zahl giebt ſomit keinen Anhalt zur Ermittelung des Urbildes.

Das zweite Kennzeichen, daß das Urbild ſein eigenes, die Maske ein fremdes Gewand trägt, findet eine um ſo leichtere und ſicherere Anwendung, je verſchiedeneren Gruppen die beiden ähnlichen Arten angehören, je weiter alſo die nachahmende Art von dem gewohnten Ausſehen ihrer Verwandten ſich entfernen mußte. Wenn gewiſſe Heuſchrecken (Scnphura) ſich in Grabwespen (Pepsis), wenn andere (Phylloscyrtus) ſich in Raubkäfer (Odontocheila), wenn wieder andere ſich ſogar in Spinnen*) verkleiden, ſo kann in dieſen Fällen um ſo weniger ein Zweifel darüber ſein, welches die nachahmende Art ſei, als ſofort auch der Nutzen der Verkleidung in die Augen ſpringt.**)

Auch bei manchen anderen, ſich minder fern ſtehenden Arten, leiſtet dieſes Kennzeichen noch gute Dienſte; ſo iſt die ſchwarze Archonias Tereas mit dem weißen Flecken der Vorder-, dem roſenrothen der Hinterflügel eine ganz fremde Erſcheinung unter

*) Raphael Meldola, Entomological Notes, bearing on Evolution. Ann. and Magaz. of Nat. hist. February 1878. p. 157.

*) Ich habe dieſe Verkleidung nirgends erwähnt gefunden; ich ſah ſie ein einziges Mal. Auf einem Blatt ſaß ein Thier, das ich zunächſt für eine Spinne hielt, welches aber doch ein etwas befremdliches Ausſehen hatte; ich beſah es von allen Seiten, ohne ins Klare zu kommen, was es ſei, bis es aufſprang und wegflog. Das Wunderlichſte daran waren die langen, ſpinnenartig in die Quere geſtellten Beine.

**) Und doch iſt dieſes unmöglich ſcheinende Mißverſtändniß einem deutſchen Profeſſor gelungen. In ſeinem ſehr friſch und anregend geſchriebenen, an neuen Thatſachen und Gedanken reichen Buche: „Die Inſekten", das freilich über auständiſche Arten auch ſonſt manches Verkehrte bringt, ſpricht Profeſſor

ihren Gattungs- und Familiengenoſſen, während Papilio Nephalion einer langen Reihe ähnlich gefärbter Arten angehört, ſo daß man, auch wo dieſer Papilio ſelten, Archonias Tereas aber häufig iſt, doch nicht in Verſuchung kommen kann, letzteren Falter als Vorbild des erſteren anzuſehen.

Je näher verwandt die beiden ähnlichen Arten ſind, je ähnlicher ſie ſchon von vorn herein waren, um ſo mißlicher wird im Allgemeinen die Anwendung dieſes zweiten Kennzeichens werden; es wird völlig unanwendbar ſein, wo der nächſte Verwandtenkreis der einen wie der anderen Art überhaupt einer gemeinſamen, eigenthümlichen, ſcharf ausgeprägten Form, Zeichnung und Färbung entbehrt. Colaenis Julia und Eueides Aliphera können hier wieder als Beiſpiel dienen. In der Gattung Colaenis findet ſich neben der feurig rothen Julia die grüne Dido und andere Arten mit wieder anderer Färbung und ganz abweichendem Flügelſchnitt. In der Gattung Eueides aber ſteht neben der feurigrothen Aliphera die bunte Isabella und die Acraea-ähnliche Pavana.

Von den beiden Gattungen, von welchen wir ausgegangen ſind, beſitzt nun wohl Thyridia eine größere Zahl ziemlich ähnlicher Verwandten (z. B. Dircenna), als Ituna, und man dürfte vielleicht letztere um ſo eher für die nachahmende Art halten, als ſie auch in Betreff der Blumen die Geſchmacksrichtung der Ithomiinen und nicht die der blutsverwandten Danais zu theilen ſcheint.

Daß endlich drittens das Vorbild durch unangenehmen Geruch und Geſchmack vor Feinden geſchützt iſt, während die nachahmende Art eines ſolchen Schutzes entbehrt und eben deshalb die Verwechſelung mit dem unſchmackhaften Vorbilde ihr nützlich wird, würde Vorbild und Nachbild ſicher unterſcheiden laſſen, wenn alle für inſektenfreſſende Vögel unſchmackhafte Kerſe auch für uns einen anwidernden Geruch beſäßen und wenn nicht auch für uns widerlich riechende Schmetterlinge als Nachahmer aufträten.

Die Ithomien des Amazonas und ihre Verwandten (z. B. Mechanitis) werden, wie Bates beobachtete, von ſo vielen Schmetterlingen aus den verſchiedenſten Familien nachgeahmt, daß man ſie gewiß mit Recht als durch Unſchmackhaftigkeit gegen die Verfolgung der Vögel geſichert betrachtet, und doch hat man bei ihnen, ſo viel ich weiß, einen widerlichen Geruch noch nicht wahrgenommen;*) der Geruch, den die

Vitus Graber (Bd. II, 1. S. 72) von „gewiſſen Sandweſpen, welche, um ihre Beute, das Grillengenus Sphacura, leichter zu überliſten, ſich in den Habit ihrer Opfer werfen." Das „Grillengenus Sphacura" ſoll jedenfalls die Locuſtinengattung Scaphura ſein. Der Herr Profeſſor hat es für gut befunden, den Namen ebenſo zu verdrehen, wie die Thatſache. Die Weſpe ſieht nicht Heuſchrecken ähnlich, ſondern die Heuſchrecke Weſpen ähnlich aus. Die Weſpe trägt allerdings Heuſchrecken, und zwar nichts als Heuſchrecken, für ihre Brut ein, darunter aber niemals, ſo viel ich geſehen, Scaphuren. Dieſen dient eben ihre täuſchende Weſpenähnlichkeit als Schutz.

*) Woher rührt wohl die von Profeſſor Detboeuf (Kosmos, Bd. II, S. 106) angeführte Angabe, daß „die Heliconiden" (es handelt ſich a. a. O. nicht um Heliconius, ſondern um Ithomia!), „wenn ſie in Gefahr kommen, eine ekelerregende Flüſſigkeit ausſondern, welche ſie zum unangenehmſten aller Nahrungsmittel macht."? — Wahrſcheinlich entfloß ſie der Feder eines jener zahlreichen Nachbeter von Bates und Wallace, welche die bahnbrechenden Arbeiten dieſer unübertrefflichen Beobachter über Mimicry und

Duftpinsel der Männchen verbreiten, ist meist sehr schwach und nichts weniger als unangenehm, vielmehr vanille- oder rosenähnlich; in ihm kann also die Ursache der Unschmackhaftigkeit wohl um so weniger gesucht werden, als er seinen Sitz in den Flügeln hat, die gar nicht mit gefressen werden. So haben wir also zahlreichen Nachahmern als Vorbild dienende Arten ohne für uns erkennbare Widrigkeit.

Auf der anderen Seite befindet sich unter den mannigfachen Nachahmern der hier zweimal im Jahre in zahlloser Menge erscheinenden Acraea Thalia auch der wohl mehr als tausendmal seltnere Eneides pavana, der dieselbe Stinkvorrichtung am Ende des Hinterleibes und denselben widrigen Geruch besitzt, wie alle übrigen Maracujá-

falter. Ebenso ist die Aehnlichkeit der drei in gleicher Weise stinkenden Vettern Eneides Aliphera, Colaenis Julia und Dione Juno sicher höchstens zum kleineren Theile ererbt, wenigstens zum größeren Theile aber nachträglich erworben. Ferner haben die kräftig stinkenden Eneides Isabella und Heliconius Eucrate entweder einander oder gemeinsam die (von dem äußerst schwachen, für uns meist kaum wahrnehmbaren Dufte der Männchen abgesehen) für uns geruchlose Mechanitis Lysimnia nachgeahmt, und unter den zahlreichen Schmetterlingen, die den drei letztgenannten ähnlich genug sind, um gelegentlich mit ihnen verwechselt zu werden, befinden sich auch Arten aus den Gruppen der Ithomiinen (Melinaea) und der echten Danainen (Lycorea).

schützende Aehnlichkeit bis zur völligen Plattheit breit treten und dabei glauben, durch Uebertreibung und eigene Zuthat dem oft aufgewärmten Gerichte neue Würze geben zu müssen. Wenn Bennett (a. a. O.) meint, daß man zwischen der Urform von Leptalis und deren durch ihre Aehnlichkeit mit Ithomia geschützten Nachkommen mindestens tausend Zwischenformen annehmen müsse, so ist auch das eine solche von völliger Unkenntniß des Gegenstandes zeugende Uebertreibung, und der auf diese Annahme gestützte Beweis, daß die Mimicry der Leptalis nicht durch natürliche Auslese habe entstehen können, ein Luftgebilde, auf welches der treffliche Ausspruch Harvey's paßt, an den Huxley kürzlich erinnert hat (Nature XVII, p. 418), und den ich in des Letzteren Uebersetzung anführen will: „For those who read the words of authors and to whom impressions of their own senses do not represent the things signified by those words, conceive, not true ideas, but false eidola and inane phantoms; whence they fill their minds with shadows and chimaeras, and their whole theory (which they think to be science), represents but a waking dream or a sick man's delirium.“ — Bennett hat schwerlich jemals selbst Leptalis und Ithomia

fliegen sehen. Auch er nimmt offenbar an, wie Andere, die ähnliche Einwürfe gemacht haben, daß die Stammform von Leptalis weiß gewesen sei. Daß sie dies aller Wahrscheinlichkeit nach nicht war, daß sie vielmehr wahrscheinlich ähnlichen Flügelschnitt, ähnliche Zeichnung und Färbung besaß, wie viele Ithamiinen, habe ich anderwärts nachzuweisen versucht (Jenaische Zeitschrift, X, S. 1. 1876). Wenn es heute weiße Leptalis-Arten giebt, zum Theil gewöhnlichen Weißlingen (Pieris) so ähnlich, daß sie von Balsduval als Pieris beschrieben wurden (Leptalis Nehemia), so sind dies Nachahmer von Weißlingen. Auch wenn man den Betrag der ursprünglichen Verschiedenheit zwischen Leptalis und Ithomia möglichst hoch anschlägt und ihn vergleicht mit dem Betrag individueller Verschiedenheit bei veränderlichen Schmetterlingsarten, werden einige Dutzend Zwischenformen mehr als genügen, die Lücke zu füllen, wobei schon die erste dieser Zwischenformen eine merkbare Annäherung an die geschützte Art zeigen, also einen merkbaren Vortheil ihren Verfolgern gegenüber haben wird. Man darf nicht außer Acht lassen, daß es sich eben nur um eine Maske, nicht aber um tiefgreifende Umwandlungen des Baues handelt.

In die Reihe dieſer Fälle nun, in welchen die beiden ähnlichen Arten gleich gut durch Unſchmackhaftigkeit geſchützt ſcheinen, gehören auch Thyridia und Ituna. Erſtere gehört zu den Ithomiinen, von deren Ungenießbarkeit eben geſprochen wurde, letztere zu den Danainen, welche als Vorbilder nachahmender Arten eine ähnliche Rolle ſpielen in der alten Welt, wie die Ithomiinen in der neuen. Ja ſie trotzen noch nach ihrem Tode vermöge ihrer Ungenießbarkeit dem in Geſtalt von Milben und ähnlichem Geſchmeiß verkörperten Zahne der Zeit. Mr. Raphael Meldola legte im vorigen Jahr der Londoner entomologiſchen Geſellſchaft die letzten Reſte einer größtentheils durch Ungeziefer zerſtörten alten indiſchen Schmetterlingsſammlung vor. „Die überlebenden Stücke gehörten alle zu geſchützten Gattungen (Euploea, Danais und Papilio), was beweiſt, daß die Eigenſchaft, die dieſe Kerfe unſchmackhaft macht, in gewiſſem Grade auch nach dem Tode erhalten blieb.“*)

Was bedeutet nun dieſe Mimicry geſchützter Arten? Welchen Vortheil kann es dem ſeltenen Eueides pavana bringen, der gemeinen Acraea Thalia ſo wunderbar ähnlich zu ſein? Welchen Nutzen kann es überhaupt für zwei Arten haben, einander ähnlich zu ſein, wenn jede für ſich durch Ungenießbarkeit vor Verfolgung geſchützt iſt? — Offenbar gar keinen, wenn inſektenfreſſende Vögel, Eidechſen u. ſ. w. die Kenntniß der für ſie genießbaren und ungenießbaren Kerfe mit auf die Welt bringen, wenn ein unbewußtes Hellſehen ihnen ſagt, unter welchem Gewande ſie einen leckeren Biſſen zu verfolgen, unter welchem einen ekelhaften zu meiden haben. Wenn aber jeder einzelne Vogel erſt durch eigene Erfahrung dieſe Unterſcheidung lernen muß, ſo wird auch von den ungenießbaren Schmetterlingsarten eine gewiſſe Zahl dem noch unerfahrenen jugendlichen Nachwuchſe der Schmetterlingsfreſſer zum Opfer fallen. Wenn nun zwei ungenießbare Arten einander zum Verwechſeln ähnlich ſind, ſo wird die an einer derſelben gemachte Erfahrung auch der anderen zu Gute kommen; beide zuſammen werden nur dieſelbe Zahl von Opfern zu ſtellen haben, die jede einzelne ſtellen müßte, wenn ſie verſchieden wären. Sind die beiden Arten gleich häufig, ſo werden beide aus ihrer Aehnlichkeit den gleichen Nutzen ziehen; jede wird die Hälfte des Tributes ſparen, den ſie der jugendlichen Unerfahrenheit ihrer Feinde zu bringen hat. Iſt aber die eine Art häufiger, ſo wird ſich der Nutzen ungleich vertheilen, und zwar der verhältnißmäßige Vortheil, der für jede der beiden Arten aus ihrer Aehnlichkeit erwächſt, ſich umgekehrt verhalten, wie das Quadrat ihrer Häufigkeit.*)

*) Nature, Vol. XVI, p. 155. — Kosmos I, S. 442.

*) Seien a_1 und a_2 die Zahlen zweier ungenießbaren Schmetterlingsarten in einem beſtimmten Bezirk während eines Sommers, und ſei n die Zahl der Schmetterlinge einer wahl unterſchiedenen Art, die im Laufe des Sommers verzehrt werden, bis deren Ungenießbarkeit allgemein bekannt iſt.

Wären die beiden Arten ganz verſchieden, ſo verlöre alſo jede n Stück. Sind ſie dagegen ununterſcheidbar ähnlich, ſo verliert die erſte $\frac{a_1 n}{a_1 + a_2}$, die zweite $\frac{a_2 n}{a_1 + a_2}$

Der abſolute Gewinn durch die Aehnlichkeit iſt alſo für die erſte Art $n - \frac{a_1 n}{a_1 + a_2} = \frac{a_2 n}{a_1 + a_2}$, und ebenſo für die zweite $\frac{a_1 n}{a_1 + a_2}$

Dieſer abſolute Gewinn, verglichen mit der Häufigkeit der Art, giebt als relativen Gewinn für die erſte Art $l_1 = \frac{a_2 n}{a_1 (a_1 + a_2)}$ und für die zweite Art $l_2 = \frac{a_1 n}{a_2 (a_1 + a_2)}$, woraus ſich ſofort ergiebt $l_1 : l_2 = a_2^2 : a_1^2$.

Mögen z. B. in einem gewiſſen Bezirke während eines Sommers 1200 Schmetterlinge einer ungenießbaren Art vertilgt werden, bis dieſe als ſolche erkannt iſt, und mögen daſelbſt 2000 von einer, 10000 von einer zweiten ungenießbaren Schmetterlingsart leben. Sind ſie ganz verſchieden, ſo wird jede 1200 Stück verlieren; ſind ſie täuſchend ähnlich, ſo wird ſich dieſer Verluſt im Verhältniß ihrer Häufigkeit unter ſie vertheilen, die erſtere wird 200, die zweite 1000 verlieren. Erſtere gewinnt alſo durch die Aehnlichkeit 1000 oder 50 pCt. der Geſammtzahl, letztere nur 200 oder 2 pCt. ihrer Geſammtzahl. Während alſo die Häufigkeit der beiden Arten ſich verhält wie 1 : 5, verhält ſich der Vortheil, den ſie von der Aehnlichkeit haben, wie 25 : 1.

Handelt es ſich um zwei Arten, von denen die eine ſehr häufig, die andere ſehr ſelten iſt, ſo fällt der Vortheil ſo gut wie ganz auf Seite der ſeltneren Art. Wäre z. B. Acraea Thalia tauſendfach häufiger als Eueides pavana, ſo würde letztere einen millionenfach größeren Nutzen von der Aehnlichkeit dieſer beiden Arten haben, für Acraea iſt dieſer Nutzen ſo gut wie Null. So konnte Eueides pavana durch natürliche Ausleſe zu einer der gelungenſten Nachahmungen von Acraea Thalia herangebildet werden, obwohl er eben ſo unſchmackhaft iſt, wie die nachgeahmte Art.

Sind dagegen zwei oder auch mehrere ungenießbare Arten nahezu gleich häufig, ſo wird Aehnlichkeit ihnen nahezu gleichen Vortheil bringen, und jeder Schritt, den die eine oder andere in dieſer Richtung thut, wird durch natürliche Ausleſe erhalten werden. Sie werden einander entgegen kommen und man wird ſchließlich nicht ſagen können, welche von ihnen den anderen als Vorbild gedient hat. So erklären ſich jene Fälle, wo mehrere verwandte ungenießbare Arten, z. B. Colaenis Julia, Eueides Aliphera und Dione Juno einander ähnlich ſind, wo dieſe Aehnlichkeit ſich nicht als ererbte auffaſſen läßt, und wo doch auch keine der Arten vorwiegende Anſprüche zu haben ſcheint, den anderen als Vorbild gedient zu haben.

Es dürften hierher auch Ituna und Thyridia gehören, wenn ſchon wahrſcheinlich Ituna die größere Strecke des Weges zurückgelegt hat, der von früherer Verſchiedenheit zu ihrer jetzigen Aehnlichkeit geführt hat.

Die Lyrik als paläontologiſche Weltanſchauung.

Von

Carl du Prel.

(Schluß.)

II. Die Naturformen.

Die Mehrzahl der im Bisherigen angeführten dichteriſchen Ausſprüche hat gezeigt, daß die anthropomorphiſtiſche Weltanſchauung meiſtens zugleich anthropopathiſch iſt. Die erſtere iſt gleichwohl in vielen Fällen der äſthetiſchen Anſchauung ganz rein vorhanden, wie wir gleich ſehen werden, wenn auch als Regel angenommen werden muß, daß in der Naturbelebung durch die dichteriſche Phantaſie beide Arten von Symboliſirung auftreten, Form und Inhalt der Dinge einander correſpondiren und als untrennbares Ganzes angeſchaut werden, wie ja auch die menſchliche Empfindung ihren äußeren, formellen Ausdruck in Mienen und Geberden findet und davon getrennt nicht gedacht werden kann. So ſind auch die äußeren Naturdinge keineswegs Gefäße, in welche die dichteriſche Phantaſie jeden beliebigen Empfindungsinhalt gießen kann, ſondern es entſpricht derſelbe der äußeren Form der Dinge und wird durch dieſe beſtimmt. Die rein formaliſtiſche Symboliſirung iſt relativ ſelten, aber ſie iſt intereſſant, weil ſie das Bedürfniß des Poeten, in den Naturobjekten Anklänge an die menſchliche *Geſtalt* zu entdecken, als rein intuitiv kennzeichnet; eine reflektive Vergleichung würde — außer etwa in Naturſpielen — ſolche Anklänge gar nicht entdecken können. Die Formen der Naturobjekte enthalten für die Reflexion nicht nur keine Aufforderung zur Vergleichung, ſondern müßten bei ihrer thatſächlichen Unähnlichkeit mit der menſchlichen Geſtalt oder Theilen derſelben uns davon abhalten. Es beweiſt alſo auch die Thatſache der Symboliſirung äußerer Formen die Unabhängigkeit der äſthetiſchen Anſchauung von der Reflexion, welche, weit entfernt ein Hülfsmittel derſelben zu ſein, ſie ſtören würde, ja ſie ſogar verhindern müßte.

Es genügt für das Auge des Dichters die verticale Stellung eines hohen, lebloſen Gebildes, um an die aufrechte Geſtalt des

menſchlichen Leibes erinnert zu werden. So ſchildert Homer den Alkathoos, wie er den Idomeneus zum Kampfe erwartet:

Sondern gleich einer Säul' und dem hochgewipfelten Baume
Stand er ganz unbewegt. —
(Il. XIII. 437.)

und wie wenn ein Baum gefällt würde, heißt es ſodann:

Dumpf hinkracht er im Fall.

Denn ebenſo unwillkürlich erinnert die gefällte Baumleiche, die horizontale Lage eines von Natur aus aufrecht ſtehenden Gebildes, an die Menſchenleiche. So wird Euphorbos mit einem ſtattlichen Oelbaum verglichen:

Aber ein ſchnell erdrückender Sturm mit gewaltigen Wirbeln
Reißt aus der Grube den Stamm, und ſtreckt ihn lang auf die Erde.
(Il. XVII. 57.)

Und ähnlich an anderen Stellen, z. B. Il. V. 560, IV. 482 ꝛc.

So benutzt alſo die Phantaſie des Dichters den geringſten ihr gebotenen Anhaltspunkt, um ſich auch rein äußerlich an die menſchliche Geſtalt erinnern zu laſſen, und immer erreicht er dabei den Zweck der plaſtiſchen Darſtellung, beſonders wenn die innere Beſeelung des Naturobjektes ſich ungezwungen damit verbindet. So ſagt Goethe:

Stehen wie Felſen doch zwei Männer gegen einander!
(Hermann und Dorothea.)

Oſſian ſagt:

Suaran der Sieger drang voran,
Ihm ſtemmt ſich Cuchullin entgegen,
So bricht ein Vorgebirg Gewölke;
Der Wind umſpielt ihm den Fels,
Kraftvoll ſtreckt es empor das Haupt.
(Fingal II. 281.)

Im Kampf biſt ein Fels Du im Sturm.
(Fingal VI. 229.)

Bei Ovid heißt es:

Vorwärts ragt in das Meer ein Geklipp;
Oben erſtreckt's rauhzackig die Stirn' in die offene Woge.
(Metam. 22. 109.)

Ja, er ſymboliſirt ſogar die bloße Unbeweglichkeit des Felſen, wenn er ſagt:

Staunend vernahm die Mutter, wie ſtarrer Fels, die Erzählung.
(Metam. 25. 169.)

Aehnlich erzeugt auch Aeſchylus durch ein einziges maleriſches Epitheton eine ſehr feine landſchaftliche Stimmung, wenn er von einem „einſam ſinnenden Felſen" — *οἰόφρων πέτρα* — ſpricht; und ein ganz maleriſches Bild thut ſich dem Leſer auf, wenn Greif ſagt:

Noch liegt auf den Bergen am Meere
Vom Tag ein Schein.
Weit draußen ſchläft in der Leere
Ein Fels allein.

Lenau ſagt:

Graue düſtre Felſen ſah ich trotzig ragen
Aus eines Thales ſtillen Finſterniſſen,
Als wollten kühn den Himmel ſie verjagen,
Dem ſie den Schleier vom Geſicht geriſſen.
Abgründe, ihre Rieſengräber, lauern
In ſicherer Geduld zu ihren Füßen.
(Die Marionetten, der Gang zum Eremiten.)

Daß dieſe Art, die Dinge anzuſchauen, tief in der menſchlichen Natur begründet und keineswegs ausſchließliches Eigenthum des Dichters iſt, beweiſt nicht nur die Empfänglichkeit, die wir ſolcher anthropomorphiſtiſchen Malerei entgegenbringen, ſondern auch die Umgangsſprache, die zahlreiche Beſtandtheile dieſer Art enthält. Wir ſprechen von Bergrücken, Meerbuſen, Flaſchenhals, Gletſcherzunge, Felſenhaupt, Felſenſchlund, Höllenrachen ꝛc.

Mit Vorliebe findet die Phantaſie das menſchliche Auge in der Natur wieder. Bis in die älteſten Zeiten zurück finden wir die

Sonne als Auge bezeichnet. Im Rig-Veda (I. 115) heißt ſie „Auge des Mitra"; ſie wird vom Indra am Himmel empor geführt „weit zu ſchaueu". Heſiod nennt ſie das „weitſehende Auge des Zeus" — *πάντα ἰδὼν Διὸς ὄφθαλμος* —; bei den Germanen heißt ſie „Wuotans Auge". Aeſchylos in einem Fragment nennt Helios den allſehenden — *παντόπτας* — und im Prometheus ruft er die allſchauende Sonne an; bei Ovid heißt die Sonne oculus mundi und ähnlich bei verſchiedenen lateiniſchen und griechiſchen Dichtern. Auch Shakeſpeare ſpricht des Oefteren von einem Auge des Himmels (z. B. Richard II. 3. 2.). Bei Oſſian heißt es:

Wann ſich ſchließen die Thare der Nacht
Dem Adlerauge der Sanne.
(Temora VII. 3.)

und ein freundlicher Blick wird ihr beigelegt in den Worten:

Die Sanne lacht auf blauer Bahn.
(Barthana 405.)

Heine ſagt: „Die Sonne lacht mit freundlichem Blick", und wiederum: „Die Sonue grüßte verdroſſen herab", oder:

Wie ein Greiſenantlitz draben
Iſt der Himmel anzuſchauen;
Ratheinäugig und umwaben
Van dem Walkenhaar, dem grauen.

So vergleicht ſich auch bei Ovid der einäugige Cyklop mit der Sonne:

Einzeln leuchtet das Auge mir grad auf der Stirn, doch Umfang
Hat's wie ein mächtiger Schild. Wie? ſchaut nicht Alles umher Sal
Hoch vom Himmel herab? Sal ſchaut mit der einzelnen Rundung.
(Metam. 54. 94.)

Schiller ſchildert den Sonnenuntergang:

Des Tages Flammenauge bricht im ſüßen Tad.
(Erwartung.)

Wenu hinter'm Erdball ſich das ſpäh'nde Auge
Der Sonne birgt —
(Shakeſpeare, Richard II. III. 3.)

Was den Mond betrifft, ſo braucht nur au die über die ganze Erde verbreitete Anſchauung über das Geſicht im Monde hingewieſen zu werden, oder an die der Namaqua, die den Moud für einen Menſchen halten, der — wenn er abnimmt — Kopfweh hat und ſeine dunkle Hand an den Kopf legt, — eine Anſchauung, die ſich in zahlreichen Variationen bei vielen anderen Völkern findet. Das Mondgeſicht, weil rein anſchaulich aus dem Objekt abſtrahirt, ſpielt denn auch in der Lyrik eine große Rolle, wobei die verſchiedenen Variationen den wechſelnden Scenerien des nächtlichen Himmels entſprechen:

Der Mond van einem Wolkenhügel
Sah kläglich aus dem Duft hervar.
(Gaethe, Willkommen und Abſchied.)

Mond, der Nacht tiefernſtes Auge,
Das du klagend niederſchlägſt ꝛc.
(Emil Taubert, Mond und Sterne.)

Luna, ſolcher hahen Warte
Weiten Umblick neid' ich dir;
Sei auch der Entfernten helle,
Aber äugle nicht mit ihr.
(Gaethe, Neue griechiſche Liebes-Skalien.)

Helles Auge der Nacht,
Immer reizeſt Du mich, freundliches Auge der Nacht,
Wenn du durch das Gewebe,
Das der Lindenbaum webt, freundliche Blicke wirfſt.
(Hölty, Hymnus an den Mand.)

Suarans Auge ſtrahlte daher,
Des Himmels Vollmand gleich,
Wann ſchwindend Gewölk ihn läßt
Still und breit in Mitte der Nacht.
(Oſſian, Fingal VI. 260.)

Doch um zwölf bei Nacht, wenn der Mand hell lacht,
Will ich Dich, Liebe, beſuchen.
(Burns, Dein Wahlſein ꝛc.)

Sehr ſubjektiv iſt Lenau, wenn er ſagt:

Am Himmel zieht der bleiche Mond verdroſſen
Den Wolkenmantel zu, als ob er fröre.
(Nächtliche Fahrt.)

Heine hat ſehr verſchiedene Nüancen der Mondanſchauung:

Aus herbſtlich dämmernden Wolkenſchleiern,
Ein traurig todtblaſſes Antlitz,
Bricht hervor der Mond.
(Sonnenuntergang.)

Und der Mond, der ſtille Lauſcher,
Wirft ſein gold'nes Licht herein.
(Bergidylle.)

Daß auch die Sterne mit Augen verglichen werden, und dieſe mit Sternen, liegt ſehr nahe. Schon bei den Ariern heißt der Himmel „tauſendäugig" — sahasraksha —

Alle Stern' in Lüften
Sind ein Liebesblick der Nacht,
In des Morgens Düften
Sterbend, wenn der Tag erwacht.
(Rückert.)

Aus des Himmels Augen droben
Fallen zitternd goldne Funken.
. . . . . .
Und ſie blinken, und ſie winken
Aus der blauen Himmelsdecke.
. . . . . .
Doch oben aus dem dunklen Himmel ſchauten
Herunter auf mein Grab die Sternenaugen.
(Heine, Nachts in der Cajüte.)

— Und ihr, hochſchauende Sterne,
Die mir damals oft ſegnende Blicke gegönnt!
(Hölderlin: Menons Klage.)

Stern der ſinkenden Nacht,
Warum blickſt auf die Erde du?
(Oſſian, Lieder v. Selma 1.)

So iſt denn auch das Wort Augenſtern in die Proſa übergegangen.

Das menſchliche Antlitz, den der Phantaſie vertrauteſten Theil des menſchlichen Körpers in der Natur wieder zu finden, knüpft dieſelbe überall an. Wir vermögen es nicht, dem Spiele der Wolken zuzuſchauen, ohne daß ſie in dieſer Weiſe thätig würde. Ungefähre Umriſſe und Punkte, welche annähernd der Stellung von Augen und Mund entſprechen, genügen oft. Es beruht wohl auf einer ſolchen Anſchauung eines rothwangigen Apfels, wenn Goethe ſagt:

Früchte bringt das Leben dem Mann; doch hangen ſie ſelten
Roth und luſtig am Zweig, wie uns ein Apfel begrüßt.

Aehnlich Taubert:

Du ſchauſt es nicht, wie hinter den Zweigen
Schelmengeſichter die Aepfel zeigen.
(Das Geheimniß der Form.)

Wenn nun aber von den Wahrſagern bei den Fidſchi-Inſulanern berichtet wird,*) daß ſie eine Kokosnuß ſich im Wirbel drehen und eine Frage je nach der Richtung entſcheiden laſſen, wohin das Auge der Nuß ſieht, ſobald ſie ruht, ſo zeigt ſich auch an einem ſo kleinen Zuge die Verwandtſchaft der paläontologiſchen und der dichteriſchen Phantaſie.

Das Fenſter einer Thurmruine blickt auf uns herab wie ein geblendetes Auge; Euripides ſpricht von einer „hohläugigen" Felſenkluft, und bei Oſſian heißt es:

Die Brauen gerunzelt im Zorn,
Die Augen, wie Höhlen im Fels.
(Carrig-Thura. 614.)

Emil Taubert ſagt ſehr ſchön:

Den wüſten Berghang freudenlos herab
Schaut der verfallne Thurm ins Schluchtengrab;
Ihm über Höhlenaugen ziehen finſter
Zuſammen ſich die Brau'n von düſterm Ginſter.
(Der verfallene Thurm.)

Fenſteröffnungen überhaupt ſind ſehr geeignet, von uns gleich Augen angeſehen zu werden, ſo daß — von den geſchmackloſen Kaſernen der modernen Zeit abgeſehen — es nicht leicht ein Gebäude geben kann, dem

*) Tylor, Urgeſchichte, S. 168.

wir nicht eine Physiognomie leihen. Auch sprechen wir von „Fensteraugen", während die Liebessprache das Wort „Augenfenster" kennt, — ein Wort, das sich auch bei Shakespeare findet, z. B. Wintermärchen I, 1, Richard III. V, 3. Solche Physiognomien werden je nach den besonderen Verhältnissen einen sehr verschiedenartigen Ausdruck haben: heiterlächelnd, ernstblickend, schmerzlich oder albern verzogen, vom Berge herabgrüßend, verstohlen winkend.

Lenau sagt:

Dort das Hüttlein, ob es trutze,
Blickt nicht aus, die Strohkapuze
Tief ins Aug' herabgezogen.
(Auf eine holländische Landschaft.)

— und noch andere Verse finden sich bei Lenau, die sich nicht wohl anders erklären lassen, als durch Fensteraugen. Er nennt nämlich die Heidelberger Ruine „das steinerne Hohngelächter der Zeit". Es ist nicht schwer, auch bei Martin Greif auf einen ähnlichen Entstehungsproceß in der Strophe zu schließen, zu der ihn das gedrückte Aussehen des Markusdomes in Venedig mit seinen düsteren Portalen veranlaßt:

Doch stumm in den Dämmer gehüllet
Zeigt sich Sankt Markus' Dom
Dem wogenden Menschenstrom,
Als säh' er das Schicksal erfüllet.
(Venedig.)

Wie dagegen ein einzelnes Thor dem Dichter leicht die Anschauung einer Mundöffnung verleiht, zeigt sich bei Taubert:

Des Thores Rachen speit im Sturmgebraus
Ein kreischend flatterndes Gevögel aus,
Des Hungers Boten, die mit schwarzem Flügel
Beschatten, Regenwolken gleich, die Hügel.
(Der verfallene Thurm.)

Allbekannt sind die Verse Schiller's:

Wer wagt es, Rittersmann oder Knapp',
Zu tauchen in diesen Schlund?
Einen goldenen Becher werf' ich hinab,
Verschlungen schon hat ihn der schwarze Mund.
(Der Taucher.)

Geheimnißvoll über dem kühnen Schwimmer
Schließt sich der Rachen; er zeigt sich nimmer.
(Ebenda.)

Wir werden aber diese Auffassung wieder erkennen, wenn wir von Wilden lesen, die an gefährlichen Flußstellen dem Geiste Opfer bringen. Wenn sie in einem Wasserstrudel Gegenstände, vielleicht auch Menschen, verschwinden und nicht wieder zum Vorschein kommen sehen, wird ihnen der Strudel zum Rachen des Wassergeistes, dem sie demgemäß opfern werden, wenn sie an die Stelle kommen.

Der gähnende Mund ist weit geöffnet:
Abschüssige Gründe
Hemmen mit gähnender Kluft hinter mir, vor
mir den Schritt.
(Schiller, Der Spaziergang.)

Und das Schifflein erklimmt sie
Hastig mühsam,
Und plötzlich stürzt es hinab
In schwarze, weitgähnende Fluthabgründe.
(Heine, Sturm.)

Sehr anschaulich ist es, wenn Hölty sagt:

Darauf kroch ich zum Mundloch meiner Höhle.
(Bardengesang.)

und Shelley:

Dort gähnte eine Höhlung und verschlang
In ihrer Schlüfte Windungen das Meer.
(Alastor.)

Shakespeare, sehr kühn in solchen Personificationen, sagt:

Ich zeig' Euch des geliebten Cäsars Wunden,
Die armen stummen Munde, heiße die
Statt meiner reden.
(Julius Cäsar III. 2.)

Jetzt prophezei' ich über Deinen Wunden,
Die ihre Purpurlippen öffnen —
(Julius Cäsar III. 1.)

Es ist aber wohl auf eine Felsenklamm zu schließen, wenn Lenau sagt:

Todesruhe deckt die Höhen,
Die verlaſſnen Felſenklippen;
Kein Geſträuch und keine Blume
Auf des Abgrunds bleichen Lippen.
(Cl. Herbert, Der nächtliche Gang.)

Im „Gang zum Eremiten" ſagt derſelbe:

Dort bricht aus dornumſtarrtem Felſenmunde
Ein Quell hervor, die bange Ruh' zu ſtören,
Und brauſt hinunter in den offnen Schlund.

Auch andere Theile des menſchlichen Körpers, Arme, Finger, Bauch, Nacken, Rücken ꝛc. finden wir in der Natur ſymboliſch angedeutet:

Es ſtiegen Nebelbilder aus den Feldern,
Umſchlangen ſich mit weichen, weißen Armen.
(Heine, Ratcliffe.)

Noch ſtreckte die Arme
Weit um den Rand der Länder die mächtige Amphitrite.
(Ovid, Metam. 1. 9.)

Eine hämoniſche Bruſt erſtreckt, wie die Sichel gerundet,
Zwei vorlaufende Arme.
(Ovid, Metam. 48. 9.)

Noch viel wirkſamer finden wir dieſelbe Vorſtellung bei Homer, indem derſelbe zur Plaſtik noch die Beſeelung fügt:

Mitten im Meere liegt ein kleines, felſiges Eiland,
In dem Sunde, der Ithaka trennt und die bergichte Samos,
Aſteris wird es genannt, wo ein ſicherer Hafen die Schiffe
Mit zwei Armen empfängt.
(Odyſſee, IV. 844.)

Die Fluth zerbarſt
Im Wechſelanprall an den knorrigen Wurzeln
Gewaltiger Bäume, die die Rieſenarme
Ausſtreckten über ihr in Finſterniß.
(Shelley, Alaſtor.)

Tannenbaum mit grünen Fingern
Pocht ans niedere Fenſterlein.
(Heine, Bergidylle.)

Von der Erdoberfläche ſagt Schiller:

Endlos liegt die Welt vor Deinen Blicken,
Doch auf ihrem unermeſſ'nen Rücken
Iſt für zehen Glückliche nicht Raum.
(Der Eintritt des neuen Jahres.)

Es erinnert dieſer Ausdruck an eine unter den Wilden ſehr weit verbreitete Anſchauung mit zahlreichen Variationen, von welchen Tylor*) Beiſpiele anführt. So glauben die Tonganeſen, daß Maui auf ſeinem ausgeſtreckten Körper die Erde halte, und es erfolge ein Erdſtoß, wenn er ſich in eine bequemere Lage zu drehen ſuche; ſie ſchlagen dann den Erdboden mit Knütteln, damit er ſtill liege.

Und der Tag, der Triumphator,
Tritt in ſtrahlend voller Glorie
Auf den Nacken des Gebirges.
(Heine, Atta Troll.)

Die kühnſten Metaphern dieſer Art finden ſich wiederum bei Shakeſpeare, der ſogar Artefakte von dieſer Betrachtungsweiſe nicht ausſchließt. Er ſpricht von den „Marmorkiefern" der Gruft (Hamlet I. 4.), von den „Kieſelrippen dieſer trotz'gen Stadt" (König Johann II. 2.), von Geſchützen, die mit der Mündung „tödtlich gähnen" (Heinrich V. III. Prolog), vom Winde, der „im Nacken der Segel ſitzt" (Hamlet I. 3.) ꝛc. ꝛc.

Derlei Fragmente anthropomorphiſtiſcher Betrachtungsweiſe der Natur finden ſich nun oft in den Mythologien weiter ausgeſponnen, oder auch organiſch vereinigt, wie — um nur ein Beiſpiel anzuführen — in der Verwandlung des Atlas, wie ſie Ovid ſchildert:

Groß, wie er war, ward Atlas ein Berg. Sein Bart und das Haupthaar
Wallen in Wäldern dahin;**) Felshöhen ſind Schultern und Hände,
Was ſonſt Scheitel ihm war, iſt oberſter Gipfel des Berges;
Knochen erſtarren zu Stein.
(Metam. 23. 43.)

*) Anfänge der Cultur, I. S. 358.

**) Auch bei den Germanen heißt der Wald Erdhaar, z. B. in der älteren Edda XI. 29.

Wollten wir immer mit auf uns ſelbſt gerichteter Beſonnenheit die Dinge betrachten, ſo würden wir uns auf zahlreichen Empfindungsfragmenten dieſer Art ertappen, die wir in die Anſchauung einſchmelzen, und wobei wir die Objekte entweder rein anthropomorphiſtiſch oder zugleich beſeelend betrachten: Eine Tanne, die mit horizontalem Zweige über den Waldesrücken ſich erhebt, ſcheint befehlend einen Arm auszuſtrecken; ſtark geneigte Bäume ſcheinen zu fliehen, offenbar eine Erinnerung an die vorgebeugte Haltung fliehender Menſchen. Baumgruppen, auf der Böſchung eines Hügels, ſcheinen gegen den Gipfel hinaufzuſchwärmen, wobei die vorgebeugte Haltung ſogar lediglich auf Täuſchung beruht, indem die Stämme zur Thalſohle ſenkrecht, aber im Winkel zur Böſchung ſtehen, ſo daß ſie dem Gipfel ſich ſcheinbar zuneigen. Wie es ſcheint verdankt jene Gruppe von Tropfſteingebilden in der Adelsbergergrotte, Calvarienberg genannt, ihre Benennung dem gleichen Scheine, indem ſie ungefähr das Ausſehen den Hügel hinanſchwärmender Menſchen zeigt. Häuſerreihen auf ſtark geneigter Oberfläche ſcheinen herabzumarſchiren.

Ein reichliches Material zur weiteren Ausführung des Geſagten würden wir ohne Zweifel der Sagenwelt, an Ort und Stelle ſtudirt, entnehmen können. Im Verlaufe der Zeiten werden dann ſolche Sagen mehr und mehr ausgeſponnen werden, gleich den Mythen, — ein Proceß, der ebenfalls ſchon innerhalb der Lyrik ſich ſehr oft angedeutet findet.

III. Die Naturbeſeelung.

Daß die perſonificirende Anſchauung, womit wir die Dinge betrachten, keineswegs bloß anthropomorphiſtiſch im etymologiſchen Sinne des Wortes iſt, hat ſich ſchon in mehreren der bisherigen Beiſpiele gezeigt. Die dichteriſche Phantaſie beſchränkt ſich nicht darauf, die mehr oder weniger deutlichen Anklänge an die menſchliche Geſtalt oder Theile derſelben aus den Objekten herauszuſchauen, auch wäre ihr bei ſolcher Beſchränkung ein nur ſehr geringes Feld der Thätigkeit gegeben, da ſich ſolche Anklänge nur wenig zahlreich und wenig ausgeſprochen in den Objekten finden. Aber gerade wo die rein anthropomorphiſtiſche Anſchauung erſchwert iſt, gerade ſpröden Formen gegenüber, gelingt der Phantaſie die Perſonifikation am beſten, und zwar durch das äußerſt wirkſame Mittel der Beſeelung, daher denn die Dichter in der Schilderung unbelebter Naturobjekte ausgiebigen Gebrauch von dieſem Mittel machen.

Niemand hat dieſen Proceß der äſthetiſchen Anſchauung ſchöner geſchildert, als Schiller:

Wie einſt mit flehendem Verlangen
Pygmalion den Stein umſchloß,
Bis in des Marmors kalte Wangen
Empfindung glühend ſich ergoß,
So ſchlang ich mich mit Liebesarmen
Um die Natur mit Jugendluſt,
Bis ſie zu athmen, zu erwarmen
Begann an meiner Dichterbruſt,
Und, theilend meine Flammentriebe,
Die Stumme eine Sprache fand,
Mir wiedergab den Kuß der Liebe
Und meines Herzens Klang verſtand.
Da lebte mir der Baum, die Roſe,
Mir ſang der Quellen Silberfall;
Es fühlte ſelbſt das Seelenloſe
Von meines Lebens Wiederhall.
(Die Ideale.)

Wenn wir es nicht vermögen, die Dinge auf ihre bloße Form hin anzuſchauen, ſondern ſie unwillkürlich beſeelen, ſo drängt ſich die Frage auf, ob das Subjekt den Seeleninhalt beſtimmt, oder das Objekt. In ſo ferne nun, als jeder Lyriker anders in die Welt ſchaut — worauf eben der unerſchöpflich Reichthum der Lyrik beruht — läßt ſich die Art der

Beseelung allerdings dem Subjekte zuschreiben; aber diese Verschiedenheit der lyrischen Anschauung bezieht sich weit weniger auf den Inhalt der den Erscheinungen untergelegten Innerlichkeit, als darauf, ob und bis zu welchem Grade uns die Dinge seelenhaft erscheinen. Wir sind also doch wieder an das Objekt zurückverwiesen. Nun ist aber abgesehen vom seelischen Inhalte, der in der ästhetischen Anschauung erst ertheilt werden soll, das Objekt bloße Form. Die äußere Form der Dinge, oder allgemeiner gesprochen ihr äußerliches Ansehen, und — bei wechselnden Formen — ihr äußerliches Verhalten ist es also, was uns eine correspondirende Innerlichkeit hineinzulegen nöthigt. Und das ist klar genug; denn ohne dieses müßte ja einer jeden Form jeder beliebige Seeleninhalt ertheilt werden können, und bei dem Mangel einer Correspondenz zwischen Aeußerem und Innerem könnte eine bloße Metapher dem Leser eines Gedichtes niemals ein concretes Bild geben. Daß die Trauerweide ganz allgemein als Symbol der Trauer gilt, muß also aus ihren äußeren Formen so gut nachweisbar sein, als es ohne Zweifel formalistisch begründet ist, wenn wir dem sturmgepeitschten Meere stürmische Empfindungen unterlegen.

In der Naturbeseelung decken sich also die äußeren Formen der Dinge mit den ihnen untergelegten Empfindungen. Die Formen mögen starr sein oder veränderlich, immer sind sie uns der äußerliche Ausdruck eines geheimnißvollen Innern, das wir uns in menschlicher Art vorstellen, weil wir außer dieser Analogie gar keinen anderen Maßstab des Verständnisses haben. Wir, deren Mienen und Geberden so innig verflochten sind mit unseren Seelenzuständen, daß das jeweilige äußerliche Verhalten unseres Leibes bis in die Fingerspitzen durchgeistigt ist, wir schauen auch aus den Gestalten der Naturobjekte und aus ihren Thätigkeiten, wenn sie noch so leise an menschliches Verhalten mahnen, die correspondirenden menschlichen Empfindungen heraus. Kurz, weil unsere Leiblichkeit immer und ganz und gar der äußere Ausdruck eines ganz bestimmten Innern ist, so erscheinen uns auch die leblosen Dinge bis in die letzten Ausläufer ihrer Formen beseelt. Darauf beruht die ästhetische Wirkung aller landschaftlichen Objekte; auch lebloſe Dinge erfüllen wir mit Freud und Leid, mit Liebe und Haß, und dadurch erst treten sie uns ästhetisch nahe.

Es liegt auf der Hand, daß der vorhistorische Mensch bei seinem gänzlichen Mangel an physikalischer Einsicht in die Vorgänge der Natur, und insbesondere bei seiner fast hilflosen Abhängigkeit von ihren Vorgängen, diese Auffassung noch mehr besitzen mußte, als wir. Es ist ganz aus der Seele des primitiven Menschen herausgesprochen, wenn Schiller sagt:

Denn die Elemente hassen
Das Gebild der Menschenhand.

In dem Maße erst, als der Mensch es erlernte, die sogenannten unerbittlichen Kräfte der Natur zu benützen — was nur eben auf Grund ihrer unerbittlichen Gesetzlichkeit geschehen konnte — nahm die Natur auch eine wohlwollendere Physiognomie für ihn an. Erst als er es verstand, im Leben des Ackerbauers ihr abzuringen, was sie ihm bei seinem früheren Nomadenleben nur sehr launenhaft bot, wurde ihm die Erde die „nährende", wie Homer sie nennt.

Wie der Mensch in seinen Göttern nur sich schildert — das Wort der Bibel: „Gott schuf den Menschen nach seinem Ebenbilde" braucht nur umgekehrt zu werden, um richtig zu sein —, wie sich die moralischen und unmoralischen Empfindungen des Menschen in seinen Göttern in der Art finden,

daß dieſe dem durch Cultur beſſer gewordenen Menſchen immer erſt nachfolgten, und ſich gleichſam ein Beiſpiel an ihm nahmen, ſo fand der urſprüngliche Menſch auch in der Natur und ihren Thätigkeiten nur den Widerhall ſeines moraliſchen Innern. Menſchenfeindlich, erbarmungslos und grauſam waren ihm die vernichtenden Kräfte der Natur; menſchenfreundlich, liebevoll die erhaltenden, die er erſt allmählig benützen lernte. Es iſt wie ein Zug aus der Paläontologie des menſchlichen Geiſtes, wenn ein ſerbiſches Volkslied Gott den „alten Würger" nennt, wie Lenau den Ocean, oder wenn wir andrerſeits in einem Epigramme des Leonidas Tarentinus leſen, wie Ariſtokles der Quelle, aus der er getrunken, ſeinen Becher mit den Worten weiht: „Freue dich, kühles, aus dem Felſen hervorſpringendes Waſſer!" *)

Aus ſolchen Anſchauungen heraus entſtanden vorerſt die mythiſchen, ſodann aber die frei gebildeten poetiſchen Perſonifikationen; bei den modernen Dichtern endlich iſt die mythiſche Grundlage dieſer Phantaſiethätigkeit kaum noch ſichtbar, und die Natur nicht mehr ausſchließlich in ihrem Verhalten zum Menſchen charakteriſirt, ſondern in ſelbſtſtändiger Weiſe als ein Weſen, das, gleich uns, mit Trauer und Schmerz, mit Freude und Sehnſucht, erfüllt iſt.

In der Entwickelung der animiſtiſchen Weltanſchauung repräſentiren die heutigen Wilden eine frühere Stufe, als die alten Griechen. Dieſelben Vorſtellungen, denen wir bei jenen in noch rohem Zuſtande begegnen, haben bei dieſen einen künſtleriſchen Niederſchlag von vollendeter Schönheit in Dichtungen und Mythen erfahren, während die moderne dichteriſche Phantaſie ſich von der mythiſchen Grundlage ganz abgelöſt hat und durchaus frei ſchaltet.

*) Eine reiche Sammlung von Perſonifikationen, insbeſondere aus griechiſchen Dichtern, enthält Henſe: die poetiſche Perſonifikation.

Verfolgen wir dieſen Proceß in aller Kürze an einem concreten Beiſpiele: In der primitiven Vorſtellung mußten den Bäumen und Pflanzen logiſcher Weiſe Seelen zugeſchrieben werden, wie den Thieren und Menſchen; gleich dieſen ſah man ſie wachſen und gedeihen und ſchließlich abſterben. Baumgeiſter und Dämonen ſind geläufige Vorſtellungen bei den Wilden in Afrika, Aſien und Auſtralien. Die eigentlichen Baumſeelen wurden in Aſien ſchon frühe durch den Buddhismus verdrängt, der die Bäume lediglich als Wohnort von Devas oder Geiſtern betrachtet. Bei den Germanen erhielt ſich dieſe Vorſtellung bis zum Auftreten des Chriſtenthums, und es geſchah noch zum Entſetzen der heidniſchen Prieſter, daß Bonifacius die dem heſſiſchen Kriegsgotte geweihte Eiche fällte. Bei den Griechen iſt das Leben der Hamadryade nicht getrennt vom Baume; ſie empfindet Schmerz, wenn er verletzt wird, und ſtirbt mit ihm, — eine Vorſtellung, die Baſtian noch bei einem Medicinmann der Oſchibwäs fand: Es hat ſich alſo in der klaſſiſchen Poeſie eine der primitiven Anſchauung noch ſehr nahe Vorſtellung erhalten und ihren poetiſchen Ausdruck gefunden. Der Dualismus zwiſchen der Baumſeele und dem ihr lediglich als Wohnort dienenden Baume iſt noch ganz undifferenzirt in der Verwandlung der Daphne zu einem Lorbeerbaume:

Kaum war geendet das Flehn, und gelähmt erſtarren die Glieder.
Zarter Baſt umwallet die wallende Weiche des Buſens,
Grün ſchon wachſen die Haare zu Laub, und die Arme zu Aeſten;
Auch der flüchtige Fuß klebt jetzt am trägen Gewurzel,
Und ihr umhüllt der Wipfel das Haupt.
(Ovid, Metamorphoſen V. 97.)

Phaeton's in Bäume verwandelte Schweſtern vergießen Thränen, die als Bern-

stein ausfließen *) und die von Sol verlassene Klytia härmt sich auch noch als Blume ab:

Obgleich an die Wurzel befestigt,
Dreht sie nach Sol sich herum, und behält, auch verwandelt, die Liebe.
(Ovid, Metam. XXI. 99.)

Wir werden nun aber gewiß keine bewußte Reminiscenz darin sehen, wenn auch in der modernen Poesie die Bäume ihr Haupt schütteln:

Die Mitternacht war kalt und stumm,
Ich irrte klagend im Walde herum;
Ich habe die Bäum' aus dem Schlafe gerüttelt,
Sie haben mitleidig die Köpfe geschüttelt.
(Heine.)

— oder wenn sie sehnsüchtig die Arme ausstrecken:

Wie feierlich die Gegend schweigt!
Der Mond bescheint die alten Fichten,
Die, sehnsuchtsvoll zum Tod geneigt,
Den Zweig zurück zur Erde richten.
(Lenau.)

Wir werden vielmehr sagen, daß die Form der Objekte es ist, welche die bestimmte Art der Beseelung dem Dichter abnöthigt, und können daraus entnehmen, daß auch die klassische Mythologie mit den Objekten innig verschmolzen, aus der Anschauung derselben herausgewachsen ist, daß auch für die alten Dichter das Objekt seinen seelischen Inhalt selbst bestimmt hat.

So wird also in der primitiven Anschauung die Natur fast nur in ihrem Verhältnisse zum Menschen, als nützliches oder schädliches Wesen beseelt; in der klassischen Poesie erscheint die Natur als dem Menschen objektiv gegenüberstehend und erreicht die Beseelung eine künstlerische, wenn auch zum großen Theile religiös gefärbte Form; in der modernen Poesie endlich schallet die Phantasie frei. Es ist ganz freie, nur durch das Objekt an sich bestimmte Thätigkeit der Phantasie, mit der wir die Vegetation ästhetisch betrachten, wenn uns ein ausgedörrter Acker zu lechzen, dagegen vom Regen erfrischt erscheint, wenn uns eine Tanne stolz emporzuragen, eine Trauerweide schmerzgebrochen dazustehen scheint. Die Phantasie der Modernen enthält fragmentarisch noch dieselben Anschauungen, aus deren Verbindung den Alten ihre Mythologien allmälig zusammenwuchsen; aber während bei den Alten die poetische und religiöse Naturanschauung sich erst zum Theile differenzirt haben, ist ihre Trennung bei den Modernen vollzogen; sie verbinden die Fragmente ihrer ästhetischen Anschauung nicht in mythologischer Weise, sondern zu einem selbständigen Naturbilde von einheitlich gehaltener Stimmung, wie etwa Lenau in der „Himmelstrauer", aber in der „holländischen Landschaft". Darum begegnen wir bei den Modernen auch mancher Klage über den Verlust der antiken Weltanschauung, z. B. bei Schiller in den „Göttern Griechenlands" oder bei Lingg:

Flüsternd nach in Laub und Rohr
Ringt die Natur nach lebendigem Wort,
Möchte mit uns auch wieder, wie dort,
Leben und reden und jauchzen und weinen.

Ach, verstummt ist ihre Lippe;
Fern am tauben Himmel zieh'n
Die entseelten Thiergerippe
Leerer Sternenbilder hin.
(Mondaufgang.)

Arier, Griechen und Germanen, sind in der Entwickelung der lyrischen Weltanschauung die vornehmsten Repräsentanten, — dieselben Völker, denen es in der Culturgeschichte gegeben war, den philosophischen Gedanken der Menschheit zu entwickeln —, wenn auch dieser Hauptstamm im Verlaufe seines Wachsthums da und dort Seitenzweige von mehr oder minder selbständiger Form

*) Ovid, Metam. VII. 396.

getrieben hat. Es iſt in der Richtung dieſes Hauptſtammes, daß die Natur manchmal in einem Dichtergenius zurückgreift. In Lenau ſcheint manchmal der primitive Menſch durchbrechen zu wollen, in Wordsworth weht uns oft der ariſche Geiſt an, und in dem unglücklichen Hölderlin ſcheint uns ein alter Grieche erſtanden zu ſein, wenn wir etwa ſeinen „Empedokles", den „Archipelagus", oder „Hyperions Schickſalslied" leſen. Wenn Moderne auf die mythologiſche Form zurückgreifen, ſo iſt es in den meiſten Fällen nur künſtliche Galvaniſirung einer Leiche; aber ein von jeder Imitation leicht unterſcheidbares wirkliches Wiederaufleben des griechiſchen Geiſtes verräth ſich, wenn etwa Hölderlin ſagt:

Wo biſt Du? Trunken dämmert die Seele mir
Von allen Deinen Tönen; denn eben iſt's,
Daß ich gelauſcht, wie, goldener Töne
Voll, der entzückende Sonnenjüngling
Sein Abendlied auf himmliſcher Leyer ſpielt';
Es tönten rings die Wälder und Hügel nach.
Doch ferne iſt er zu frommen Völkern,
Die noch ihn ehren, hinweggegangen.
(Sonnenuntergang.)

Wenn nun aber ein moderner Dichter durch den bloßen Anblick der untergehenden Sonne zu einer ſolchen Darſtellung gedrängt wird, ſo zeigt ſich darin deutlich, daß eben Mythologie und Poeſie aus der Naturanſchauung als ihrer gemeinſchaftlichen Wurzel entſpringen. Der Sonnendienſt wäre niemals entſtanden, wenn nicht der Anblick des Taggeſtirnes die wilden Völker in ähnlicher Weiſe angeregt hätte, wie den modernen Poeten; es wurzelt dieſer Cultus in derſelben Anſchauung, die einen Goethe von der „hocherlauchten Sonne" (Trilogie der Leidenſchaft) reden läßt. Desgleichen iſt aber auch die häufige Sitte bei wilden Völkern, den Namen „Sonne" als Ehrentitel ausgezeichneten Männern zu verleihen, in Parallele zu ſtellen mit mehrfachen Stellen bei Shakeſpeare. So ſpricht er von der „ſonnengleichen Majeſtät" in Heinrich IV. (Theil 1. III. 2.); und noch anſchaulicher heißt es in Heinrich VI. (Theil 2. III. 1.):

Bis auf dem Haupte mir der gold'ne Reif,
So wie der hehren Sonne klare Strahlen,
Die Wuth des tollerzeugten Wirbels ſtillt.

Es iſt wie das Hereinragen des primitiven Menſchen in die hiſtoriſche Zeit, wenn wir leſen, daß Xerxes den Helleſpont peitſchen ließ; aber wenn uns ſolche Handlungsweiſe befremdend geworden iſt, ſo iſt es im Grunde doch nur das von unſerer naturwiſſenſchaftlichen Bildung beeinflußte Gebiet des Handelns, in dem ſich dieſe Vorſtellung nicht mehr geltend macht; innerhalb der bloßen Anſchauung des Objekts ſtimmt aber mit Xerxes auch der Dichter überein, der von dem „unſinnig wüthenden Bosporus" — insanientem Bosporum*) — redet. Wir können das ſturmbewegte Meer nicht ſehen, ohne es in einer Weiſe zu beſeelen, wie es dem Tumulte der „blautaumelnden Wogen" **) entſpricht, ohne es wie ein innerlich heftig bewegtes Weſen anzuſehen. Darum konnte auch Vergilius ein tief aufgeregtes Gemüth nicht beſſer ſchildern, als nach Analogie des wogenden Meeres:

Irarum tantos volvis sub pectore fluctus?
(Wälzeſt du in der Bruſt ſo gewaltige Wogen des Ingrimms?) —

ja, bei Ovid heißt es:

Cumque sit hibernis agitatum fluctibus aequor
Pectora sunt ipso turbidiora mari.
(Und ſo ſehr auch das Meer von den Winterfluthen bewegt wird,
Iſt unruhigee doch immer mein Herz, als die See.)
(Triſt. 1. 11. 31.)

*) Horat. carm. 3. 4. 30.
**) Oſſian, Barthona 198.

und Burns ſchildert die Bangigkeit ſchwankender Empfindungen mit den Worten:

Furcht und Hoffnung wechſelweiſe,
Gleichwie Ebb' und Fluth im Streit,
Flüſtern um mein Lager leiſe
Mir von ihm, der ach! ſo weit.
(„Sinnend an des Meeres Wellen.")

Einen ſchöneren und ſchmuckloſeren Ausdruck aber, als Göthe, hat Keiner gefunden:

Seele des Menſchen,
Wie gleichſt du dem Waſſer!
Schickſal des Menſchen,
Wie gleichſt du dem Wind!
(Goethe, Geſang der Geiſter.)

In der Betrachtung des raſtloſen Treibens wogenden Meeres fühlt ſich alſo die Seele des äſthetiſchen Beſchauers in das Objekt in einer den wechſelnden Formen deſſelben entſprechenden Weiſe unbewußt hinein, die ihm eben darum bewußt als äußerer Ausdruck dieſes inneren Gehalts erſcheinen. Ein „willensfreies Erkennen" — wie es Schopenhauer nennt — findet alſo in der äſthetiſchen Anſchauung nicht ſtatt, ja dieſe ganze Darſtellung iſt gegen jene Lehre gerichtet; nur der individuelle Zwecke verfolgende Wille ſchweigt in der äſthetiſchen Anſchauung.

Wenn wir ſie aber gegen das Ufer heranziehen ſehen, die Wogen des tiefaufgewühlten Oceans, eine hinter der anderen, wie ſie ihre wildflatternden Schaummähnen in die Luft werfen, dann ſind ſie uns ganz der Ausdruck des ſeeliſchen Tumultes im alten Ocean. Im ſtürmiſchen Meere ſieht daher Homer immer das zutreffendſte Bild des Wogens einer Schlacht:

Dieſe rauſchten daher wie der Sturm unbändiger Winde,
Der von dem rollenden Wetter des Donners über das Feld brauſt,
Und graunvollen Getöſes die Fluth aufregt, daß ſich ringsum
Thürmen die brandenden Wogen des weitaufrauſchenden Meeres,
Krummgewölbt und beſchäumt, vorn andre und andere hinten:
So dort drängten ſich Troer in Ordnungen, andre nach andren,
Schimmernd in ehernem Glanz, und folgeten ihren Gebietern.
(Ilias XIII. 796.)

An den Felſen des Ufers aber bricht ſich die Gewalt der Wogen; darum beſeelen wir jene auch mit dem Trotze, mit dem ſie ins Meer hinausragen.

Trotzige Felſen und Klippen umſtarrten das Ufer.
(Odyſſee V. 405.)

Und wenn die Homeriſchen Helden den Anprall des Angriffes zum Stehen bringen, ſo werden ſie mit Felſen verglichen, an denen ſich das Meer bricht, z. B. Ilias V. 618.

Nächſt dem Meere aber ſind es Feuer und Sturm, die dem Dichter noch ganz im Sinne der primitiven Weltanſchauung den Tumult des leidenſchaftlich erregten menſchlichen Herzens ſymboliſiren. Ja alle drei beweglichen Elemente nimmt Homer in ein Gleichniß zuſammen:

Nicht ſo donnert die Woge mit Ungeſtüm an den Felsſtrand,
Aufgeſtürmt aus dem Meer vom gewaltigen Hauche des Nordwinds;
Nicht ſo praſſelt das Feuer heran mit ſauſenden Flammen
Durch ein gekrümmt Bergthal, wenn den Forſt zu verbrennen es auffuhr;
Nicht der Orkan durchbrauſet die hochgewipfelten Eichen
So voll Wuth, wenn am meiſten mit großem Getös er daher tobt:
Als dort laut der Troer und Danaer Stimmen erſchollen,
Da ſie mit grauſem Geſchrei anwütheten gegen einander.
(Ilias XIV. 394.)

Dieſes „Nicht ſo — nicht ſo", das die Unzulänglichkeit des Vergleiches betont, iſt

übrigens charakteriſtiſch für frühere Culturzuſtände und findet ſich, etwas abgeſchwächt, noch in einem ſerbiſchen Volksliede:

Näſſer nicht von Meerſchaum iſt die Küſte,
Als von Türkenblut die Czrnagora.

Verbündet gegen den Menſchen, ſind ſich aber dieſe beweglichen Elemente gegenſeitig feindlich geſinnt. Seinen mythologiſchen Ausdruck findet dieſes bei Homer, bei welchem in einer der Schlachten vor Ilion, woran auch die Götter theilnehmen, der Feuergott den Flußgott bekämpft.*)

Ein intereſſantes Beiſpiel, wie ſehr in der Sprache der Wilden die Anſchaulichkeit vorherrſcht, berichtet Livingſtone. Die Binnenlandneger, mit welchen er nach der Weſtküſte reiſte, ſchilderten, zurückgekehrt, ihre Ankunft am Meere mit den Worten: „Die Welt ſagte uns: ich bin zu Ende, weiter giebt es nichts von mir!“ Daß ein ſchifffahrtkundiges Volk die weite Meeresfläche mit gleichen Augen anſchauen ſollte, iſt nicht zu erwarten; und doch lieſt es ſich wie ein in ein einziges Wort concentrirter Reſt dieſer Anſchauung, wenn Homer von dem „pfadloſen“ Meere redet. Die Beweglichkeit und Ruheloſigkeit des Waſſers iſt es aber zunächſt, die dem Wilden ins Auge fallen und ihn dazu drängen muß, es zu beleben. So bezeichnete noch jüngſt im Kriege mit den Aſchantis ein Eingeborner dem engliſchen Correſpondenten einen Fluß mit den Worten: „Das, Herr, viel lebendig Waſſer ſein; mit Zeit wir gehen werden quer über das.“ **)

Wie die Quellen, ſo iſt auch das Meer bei den Alten „ſchlummerlos“; und ganz im antiken Geiſte ſagt Hölderlin:

An ſeinen alten Ufern wacht und ruft das alte Meer.
(Empedokles I. 200.)

*) Ilias, XXI. 342—356.

**) Spencer, Sociologie I. 444.

Seelenzuſtände der verſchiedenſten Art ſind es, die dem beweglichen Elemente des Waſſers von den Dichtern beigelegt werden. Ganz im Sinne der Anſchauungen, die uns von einem „majeſtätiſch“ durch die Ebene ziehenden Strome reden, heißt es auch bei Homer, dem die Waſſergötter noch ernſtlich leben, wie den Wilden ihre Waſſergeiſter, und wie noch heute der Ganges bei den Hindus für heilig gilt:

Denn du rühmſt dich entſtammt von des Stromes breitwallendem Herrſcher.
(Ilias XXI. 186.)

Und wie ſich die primitive Anſchauung verräth bei Homer, wenn der Fluß Skamandros dem die Troer verfolgenden Achilles „wüthend entgegenſchwillt“, ihn zur Flucht drängt und „mit dunkelnder Fluth ihm nachdrängt“ *) — ſo in Hunderten von Beiſpielen der modernen Poeſie. Die Belebung iſt ganz primitiv, wenn Goethe ſagt:

Nach der Ebene drängt ſein Lauf
Schlangenwandelnd.
(Mahomed's Geſang.) —

und die Beſeelung iſt primitiv bei Schiller:

Brauſend ſtürzt der Gießbach herab durch die Rinne des Felſen,
Unter der Wurzel des Baumes bricht er entrüſtet ſich Bahn.
(Spaziergang.) —

bei Lenau:

Das Bächlein, ſonſt ſo mild,
Iſt außer ſich gerathen,
Springt auf an Bäumen wild,
Verwüſtend in die Saaten.
(Waldlieder, II.)

insbeſondere aber bei Greif:

Grün und böſe
In's Getöſe
Lauſcht die Woge ſtumm hinauf —
Jetzo wühlt ſie weiß ſich auf.
(Seelieder.)

*) Il. XXI. 234. 248.

und in weiterer Ausführung bei Byron in ſeiner Beſchreibung der Cascata del marmore zu Terni:

Gebrüll von Waſſern! Hoch vom Felſenſitz
Kömmt der Volino durch die Schlucht geſauſt;
Ein Sturz von Waſſern! Nieder ſchäumt, wie Blitz,
Die weiße Maſſe, die den Abgrund zauſt!
Hölle von Waſſern! drinnen heult und brauſt
Und kocht die Fluth von ew'ger Quol gehetzt;
Der Angſtſchweiß ihrer großen Folter krauſt
Sich um die ſchwarzen Klippen, die benetzt
Den Pfuhl umſtarren, ohn' Erbarmen, doch entſetzt,
Und ſteigt vom Himmel und vom Himmel rinnt
Er wieder obwärts, wie ein Wolkenſchooß,
Und ſeine ſanften Regenſchauer ſind
Ein ewiger April für Loub und Moos,
Die ſind, wie Ein Smoragd. Wie bodenlos
Der Pfuhl! Wie roſend ſpringt die Rieſenkroft
Von Block zu Block, und ihres Fußes Stoß
Zermalmt die Felſen, die ſie mit ſich rafft,
Bis dann im grouſ'gen Spalt der Schlund entgegen klofft.
(Childe Harold. IV. 69—70.)

So zeigt ſich die Art der Beſeelung immer in vollſtändiger Uebereinſtimmung mit der Beſonderheit der Formen des Objekts, bei wechſelnden Formen aber mit der Beſonderheit, die ſich in den Veränderungen kund giebt, und der Schnelligkeit oder Langſamkeit, mit der ſie geſchehen, und alle Details der Erſcheinung wirken concentriſch zuſammen.

Ein raſch dahinſchießendes Waſſer wird vom Dichter nicht in der gleichen Weiſe beſeelt werden, wie ein ruhig dahinfließendes, mag auch, vom Gefälle abgeſehen, die Erſcheinung ganz die gleiche ſein. Raſchheit der Veränderung iſt eben in der Beſeelung entſchloſſenem Handeln gleich, während umgekehrt etwa ein Waſſer, das in mehrfach gewundener Linie dahinfließt, Unentſchloſſenheit, Zweifel oder ſpielendes Verweilen ausdrückt. So ſpricht in der That Ovid von einem Fluſſe:

So wie in phrygiſchen Auen der lautere Fluß des Mäandros
Scherzt, und in zweifelndem Laufe gekrümmt obfließt und zurückfließt;
Selbſt begegnend ſich ſelbſt, erblickt er die kommenden Waſſer,
Und nun gegen den Quell, nun gegen das offene Meer hin
Treibt er die unentſchiedene Fluth.
(Metam. 35. 9.)

Als das charakteriſtiſchſte Beiſpiel entgegengeſetzter Art läßt ſich wohl der Blitz betrachten. Wenn wir dieſe Erſcheinung auf ihre Beſtandtheile hin analyſiren, ſo werden wir erkennen, daß der Feuerſtrahl allein es nicht iſt, der den primitiven Menſchen mit Furcht erfüllen mußte, ſondern auch die jähe Plötzlichkeit des Erſcheinens — der wir ja den Ausdruck „blitzartig" entnommen haben —, und das in dem beſtimmt gerichteten Feuerſtrahl ſich anſchaulich darſtellende Zielbewußtſein, worin die feindliche Entſchloſſenheit des blitzſchleudernden Dämons und noch für die Griechen der erzürnte Sinn des Donnerers ſich kund gab.

Es würde zu weit führen, wollten wir hier die allmälige Befreiung der poetiſchen Phantaſie von den enggezogenen Grenzen weiter verfolgen, wodurch der primitive Menſch faſt ganz auf die gefahrdrohenden und wohlthätigen Erſcheinungen der Natur eingeſchränkt wurde, und die Befreiung derſelben von den mythologiſchen Feſſeln, und ihre freie Entfaltung, dergemäß ſie nun ein ſo reichhaltiges Leben in der Natur ſich regen ſieht, ja für jede leiſe Stimmung der Seele ein Analogon in der Natur erblickt. Der Nachweis der Verwandtſchaft zwiſchen paläontologiſcher und lyriſcher Weltanſchauung darf der befreiten Phantaſie nur in den erſten Schritten folgen.

Es ſei daher nur noch auf ein poetiſches Zwiſchenglied zwiſchen den paläonto-

logischen und modernen Anschauungen aufmerksam gemacht, das sich bei den Alten findet, nämlich die Uebertragung moralischer Eigenschaften auf Artefakte. Wenn wir in den homerischen Gesängen lesen:

Aber die Speere, von muthigen Händen geschleudert,
Hafteten theils anprallend am siebenhäutigen Schilde,
Viel auch im Zwischenraume, den Leib nicht erreichend,
Standen empor aus der Erde, voll Gier im Fleische zu wühlen.
(Ilias 11. 571. Vergl. 15. 314 u. 8. 111.)

Ein Geschoß fliegt grodan, nicht sich ermüdend,
Eh' es in menschlichem Blut sich gesättigt.
(Ilios 20. 99.)

Und der Speer, der ihm hinsaust über die Schultern,
Stand in der Erd' und lechzt', im menschlichen Blute zu schwelgen.
(Ilios 21. 69.)

— so gewinnen wir das richtige Verständniß dieser Poesie erst vom ethnographischen Standpunkte aus, und es ist so nicht nur in diesem Punkte, daß die Ethnographie uns die homerischen Gesänge beleuchtet. Wie in so manchen Fällen, würden wir auch hier Unrecht haben, eine blaße poetische Redensart vorauszusetzen, der nichts Wirkliches zu Grunde läge. Was dieser Vorstellung zu Grunde liegt, ist der Glaube an das wirkliche Belebtsein leblaser Gegenstände. Auf den Gräbern von Häuptlingen wurden nicht nur Frauen, Sclaven, Pferde und Hunde getödtet, damit sie dem Verstorbenen ins Jenseits folgen sollten, auch die Waffen wurden zerbrochen ins Grab gelegt, damit die dadurch frei gewordenen Geister ihm nachfolgen könnten. Die Garos behaupten ausdrücklich, daß diese Gegenstände unzerbrochen dem Verstorbenen nichts nützen würden.*)

*) Lubbock, Entstehung der Civilisation. S. 239.

Wenn ferner die Pfeile bei Homer „sommerbringend" heißen*) und das Schwert mit einem Blitze verglichen wird**), so finden wir die Personification noch viel ausgesprochener bei den Zulus, welche ihren Waffen Namen geben. Es wird von Keulen berichtet, die Nomen führten, wie: der Fresser, der Gramverursacher, der hungrige Leopard, der, welcher die Furten hütet ꝛc. und ähnlich bei den Neuseeländern.***) Auch in der deutschen Mythologie hat ja Thor's Hammer den Namen Miölnir, wie auch Cid's berühmtes Schwert Tizona hieß.

Bei Ossian ist die homerische Anschauung schon abgeschwächt:

Doch mir zittert mein Schwert bis zum Griffe wach,
Wird sich sehnend zu füllen die Hand mir.
(Carthon 119.)

An Got's Seite zittert das Schwert
Und sehnt sich zu blitzen im Streite.
(Othano 89.)

Die Belebung von Artefakten ist übrigens bei den Wilden keineswegs auf Waffen beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf Arbeitsgeräthe.†) Die alten Griechen hatten sogar einen eigenen Gerichtshof, der über leblose Gegenstände verhandelte, wenn zufällig ein Menschenleben durch sie verloren ging; die Verurtheilten wurden sodann unter feierlichen Formen über die Grenze gewarfen.††)

Den Modernen freilich ist diese Vorstellung so fremd geworden, daß Körner's

Du Schwert an meiner Linken,
Was soll dein heitres Blinken?

alle Poesie für uns verloren hat.

Weil sich für unsere Anschauung das Artefakt gegen jede Beseelung so spröde

*) Odyss. 21. 12.
**) Ilios, 14. 386.
***) Tylor, Anfänge der Cultur I. 300.
†) Lubbock, Entstehung der Civilisation. S. 239.
††) Tylor, Anfänge der Cultur I. 283.

verhält, vermeidet es der Dichter inſtinktiv, es als Vergleichungsobjekt zu benützen. Wenn, wie ſich gezeigt hat, die poetiſche Darſtellung des Unorganiſchen darauf beruht, daß es vom Dichter organiſirt, alſo um eine Stufe höher geſtellt wird, und hierdurch anſchaulich und verſtändnißvoll für unſere Phantaſie wird, ſo begreift es ſich, daß die gleiche Wirkung nicht durch den umgekehrten Proceß erzielt werden kann: Die Vergleichung organiſcher Objekte oder organiſcher Bewegungen mit unorganiſchen iſt unpoetiſch für uns, denen die Unterſcheidung des Lebenden und Lebloſen ſchon ſo ſehr in Fleiſch und Blut übergegangen iſt, daß die dem Unorganiſchen entnommenen Vergleichungsobjekte nicht ſchon in ihrer Benennung beſeelt gedacht werden, ſondern die Beſeelung erſt erfordern und die Phantaſie nöthigen, den Schritt nach abwärts wieder hinaufzuthun, um dann doch nur wieder auf dem Niveau ſich zu finden, auf dem ſie vorher ſchon geweſen. Sie vergeudet daher ihre Kraft dabei, ohne an Anſchaulichkeit und Verſtändniß zu gewinnen.

Von allen unorganiſchen Objekten iſt aber das Artefakt dasjenige, das ſich am wenigſten zum Vergleiche eignet, weil uns dieſe Fähigkeit, es zu beſeelen, abhanden gekommen iſt. Man muß ſchon ein großer Poet ſein, um über dieſe Schwierigkeit hinwegzukommen, wie es z. B. Lenau verſucht, wenn er vom Leuze ſagt:

Er zieht das Herz an Liebesketten
Raſch über manche Kluft,
Und ſchleudert ſeine Singraketen,
Die Lerchen, in die Luft —

in welchen Zeilen zwar das innere Verſtändniß der Erſcheinung nichts weniger als gefördert, aber wenigſtens die Anſchaulichkeit derſelben geſteigert wird. Wenn dagegen Rückert in längerer Durchführung den Himmel einen Brief nennt, in den Sternen den geheimnißvollen Inhalt, in der Sonne aber das große Siegel deſſelben ſieht, ſo iſt das eben Nichts als ein trockener Vergleich, bei dem alle Poeſie in die Brüche geht.

Im Bisherigen ſind nun die nöthigen Anhaltspunkte dafür gewonnen worden für die Beantwortung der Frage, warum denn mit unſerem Denken die Anſchauung ſo innig verknüpft iſt, daß das Verſtändniß gleichen Schritt mit der Anſchaulichkeit hält. Ohne Zweifel haben wir darin eine Dispoſition des menſchlichen Geiſtes zu erkennen, die durch Jahrtauſende ſo ſehr befeſtigt iſt, daß ſie die moderne Vorſtellung, welche die Erſcheinungen auf Naturkräfte zurückführt, ſelbſt innerhalb der Reflexion nur bis zu einem gewiſſen Grade zur Geltung kommen läßt, aber immer hervorbricht, ſobald der Geiſt dem freien Spiele ſeiner Kräfte überlaſſen bleibt. Man braucht kein Dichter zu ſein, um an ſich ſelber das zu erkennen. Ein Spaziergang durch Wald und Feld, durch Thäler und über Berge würde uns nicht mehr Genuß bieten, als eine Unterrichtsſtunde über die den Erſcheinungen zu Grunde liegenden Kräfte, wenn nicht die moderne Vorſtellung nur an der Oberfläche unſeres Verſtandes haften, aber deſſen eigentliche Natur intakt laſſen würde; wenn wir es alſo nicht als eine Erleichterung empfinden würden, die Dinge in einer Weiſe anzuſchauen, wie es trotz aller reflektiven Bildung in unſerer Natur ſteckt. Auf dieſer wohlthuenden Erleichterung beruht aller äſthetiſcher Genuß, wenn er auch dadurch noch keineswegs erſchöpft wird.

Die äſthetiſche Darſtellung iſt immer beſtrebt, eine anſchauliche Darſtellung zu ſein, und geht darin ſogar ſo weit, mit der Reflexion ſich in Widerſpruch zu ſetzen,

wenn die Anſchaulichkeit nicht anders zu erreichen iſt. Und mit Recht. Es wird uns auch gar nicht beifallen, etwa einen Dichter, der vom Himmelsgewölbe ſpricht, an Kopernikus zu verweiſen.

Wir werden uns eben ſo wenig auf den Standpunkt der Naturwiſſenſchaft ſtellen, wenn Hölderlin vam Regenbagen, den die Mythe überdem in einer Blume (Iris) perſanificirt, ſagt:

Und wie auf dunkler Walle beſänftigend
Der ſchöne Bogen blühet —
(An die Prinzeſſin Auguſte.)

oder wenn wir bei Greif leſen:

An der ſchönſten Ruheſtatt ...
Kam das erſte welke Blatt
Geſtern, ach! mir nachgelaufen.
(Das erſte welke Blatt.)

Beide Ausdrücke ſind ſchön, weil ſie — und darauf allein kommt es an — das Bild bezw. den Vorgang ſehr ſinnlich darſtellen.

Würde der Dichter nicht nach dem Augenſcheine darſtellen, ſa wären wir auch nicht befähigt, das van ihm angeſchaute Bild in congruenter Weiſe mühelos zu repraduciren, — und darauf fall dach beim Dichter Alles hinzielen: die Wartſtellung, der Reim, und die Warte ſelbſt, die er wählt. Alle Bilder und Metaphern, deren er ſich bedient, entſprechen nur darum unſerem Bedürfniſſe ſa ſehr, weil ſie uns die an unſere Phantaſie geſtellte Anfarderung der Reproduktion erleichtern.*)

Dieſe Anſicht erhält eine ſehr erhebliche Stütze durch die Erwägung, daß ſa die reflektive und die künſtleriſche Thätigkeit des menſchlichen Geiſtes van der gleichen pſychalogiſchen Baſis aus ſich erklären. Wenn ſich nämlich erſt jüngſt in einer Unterſuchung ganz anderer Art*) gezeigt hat, daß das menſchliche Denken in der Bildung und allmählichen Vereinfachung van Hypatheſen das Princip des kleinſten Kraftmaßes anzuwenden ſucht, bis diejenige Hypotheſe erreicht iſt, in welcher ſich die in der Realität gegebene Entwickelung in der Linie des geringſten Widerſtandes ideell wiederholt, ſo zeigt ſich nun, daß auch in der Paeſie diejenige Darſtellung die beſte iſt, durch welche die Repraduktion nach dem Princip des geringſten Kraftmaßes ermöglicht wird. Wiſſenſchaft und Kunſt haben inſofern in der That eine gemeinſchaftliche Baſis.

Alle reflektive Bildung unſeres Zeitalters hat es noch nicht zu Stande gebracht, die Cauſalität ſo verſtändlich zu machen, als es uns die Matiyation iſt, wie es auch ganz erklärlich iſt; denn wenn die Motivation nach Schapenhauer's treffendem Ausdruck die Cauſalität van Innen geſehen iſt, ſa iſt eben die Cauſalität nur die äußere Schale. Inneres Verſtändniß der Erſcheinungen wird nur dann gebaten, wenn alle Cauſalität auf Motivatian zurückgeführt wird, d. h. wenn die Vorgänge und Veränderungen der Natur uns ſa geſchildert werden, wie es durch den Dichter geſchieht. Alle Cauſalität erweckt nur ein ſcheinbares Verſtändniß, weil die natürlichen Kräfte, auf welche die Erſcheinungen wiſſenſchaftlich zurückführbar ſiud, ganz und gar räthſelhaft bleiben, und nur demjenigen verſtändlich zu ſein ſcheinen, dem eben die Räthſel verſchwinden, ſobald ſie nur zurückgeſchaben werden.

Innig vertraut iſt uns nur die Matiyatian; das einzige Gebilde der Natur, das dem Menſchen verſtändlich iſt, iſt eben dach nur der Menſch; mit keiner Erſcheinung,

*) Vergl. den intereſſanten Aufſatz van Mariß Nachelas: Zwei lyriſche Antipoden. Deutſche Romanzeitung 1879. Nr. 25 u. 26.

*) Kosmos, Bd. IV, S. 251—259.

äußerlich wie innerlich, ſind wir ſo vertraut, wie mit der menſchlichen Geſtalt und der menſchlichen Seele. Wenn alſo der Dichter die Form der Dinge unſerem Auge der Phantaſie möglichſt vorſtellbar machen will, ſo ſchildert er anthropomorphiſtiſch; wenn er das innere Weſen der Dinge uns vorſtellbar machen will, ſo ſchildert er anthropopathiſch. Im erſteren Falle ſucht er an den Dingen eine Analogie mit der menſchlichen Geſtalt, im zweiten Falle beſeelt er ſie menſchlich. In beiden Fällen aber erweckt er in uns das Bild nach dem Princip des kleinſten Kraftmaßes.

Wie ſchon geſagt, ſoll damit nicht der äſthetiſche Genuß als ſolcher erklärt werden. Dieſes kann eine Erklärung nicht leiſten, welche die identiſche Seite von wiſſenſchaftlicher und poetiſcher Betrachtung hervorkehrt. Die Schönheit eines Gedichtes kann nicht auf demſelben Princip beruhen, wie die Eleganz einer mathematiſchen Löſung oder die verblüffende Einfachheit der Nebularhypotheſe. In den beiden letzteren Fällen beruht der eigenthümliche Genuß auf der Klarheit des Verſtändniſſes, während am äſthetiſchen Genuſſe unſer Gefühl betheiligt iſt, und etwas Unſagbares, durch die Nerven Rieſelndes in unſerem Inneren vorgeht, was nur identiſch ſein kann mit dem, was beim Myſtiker durch die pantheiſtiſche Verſenkung in die Gottheit erweckt wird. In beiden Fällen iſt es der innerſte Kern des Menſchen, der in tiefer aber undefinirbarer Weiſe erregt wird; in beiden Fällen auch iſt die Phantaſie die Vermittlerin.

Nur innerhalb dieſes Vermittelungsproceſſes geht es an, die äſthetiſche Anſchauung gleich der wiſſenſchaftlichen Erkenntniß auf das Princip des kleinſten Kraftmaßes zurückzuführen, nicht aber, um die Wirkung des äſthetiſchen Proceſſes in der Gefühlsſphäre zu erklären.

Wenn aber für unſere Phantaſie die automorphe Vorſtellung die das geringſte Kraftmaß erfordernde iſt, ſo erhellt daraus von ſelbſt, daß dieſe automorphe Vorſtellung die des primitiven Menſchen ſein *mußte*, weil ſeine Geiſteskräfte für eine andere nicht hinreichten, d. h. weil er nur die haben konnte, die das geringſte Kraftmaß des Geiſtes erforderte. Mit dieſer Weltanſchauung alſo mußte die Menſchheit beginnen, und in dieſer lag die äſthetiſche und wiſſenſchaftliche Betrachtung noch undifferencirt beiſammen.

So wirft alſo die Analyſe der lyriſchen Weltanſchauung ein helles Licht auf die Mythologie, die, weit entfernt, als das Reſultat einer willkürlichen Phantaſiethätigkeit zu erſcheinen, ſich vielmehr als ein nothwendiges Produkt eines früheren Geiſteszuſtandes ergiebt.

Kleinere Mittheilungen und Journalſchau.

Geographie und Geologie.

In der Sitzung der engliſchen Geſellſchaft für Erdkunde vom 24. März 1879 hielt Prof. Geikie eine Rede über die Entwickelung der Geographie als Wiſſenſchaft, aus welcher wir nach einem Auszuge der engliſchen Zeitſchrift Nature (Nr. 491 p. 490) folgende Einzelheiten entnehmen. Für die künftige Entwickelung der wiſſenſchaftlichen Erdkunde, ſagte er, wird eine ihrer Haupt-Fortſchrittslinien in der Richtung einer engeren Verbindung mit der Geologie liegen. Die Beſchreibungen der verſchiedenen Länder der Erdkugel werden eine Ueberſicht einſchließen, auf welche Weiſe ihre gegenwärtigen Umriſſe ins Daſein traten und wie ihre Pflanzen und Thiere eingeführt und darüber vertheilt wurden. Die Principien, auf welche die entwickelungsgeſchichtliche Geographie begründet werden ſoll, haben Rückſicht zu nehmen auf die Stoffe, aus welchen das Gebäude des Feſtlandes beſteht, auf die verſchiedenen Wege, in denen dieſe Stoffe zu der feſten Rinde der Erde aufgebaut wurden, und auf den Oberflächen-Wechſel, dem ſie nach und nach ausgeſetzt geweſen ſind. Das Material des Landes beſteht hauptſächlich aus dem allmählich feſtgewordenen Detritus, welcher, weggeführt von früher vorhandenen irdiſchen Oberflächen, in der See niedergeſunken iſt. Daher hat das Land, wie wir es nunmehr ſehen, unter dem Waſſer ſeinen Urſprung gefunden. Aber der gewöhnliche Glauben, daß über dem ganzen Erdball Land und Meer fortwährend ihren Platz gewechſelt hätten, und daß weite Continente ſogar über der Gegend der tiefſten Abgründe des Oceans geblüht haben ſollten, kann durch eine Betrachtung der ſedimentären Geſteine des Landes auf der einen Seite und der Abſätze des Seebodens auf der anderen als ungenau erwieſen werden. Die ſedimentären Geſteine, ſogar der ſehr maſſiven paläontologiſchen Formationen, welche die Tiefe mehrerer (engl.) Meilen erreichen, ſind aus der Zerſtörung des Landes hervorgegangene Seicht-Waſſer-Bildungen und ſtets indeſſen Nähe abgeſetzt. Nirgends unter ihnen (ſogar die dicken Kalkſteinſchichten organiſchen Urſprungs, wie die Kreide, eingeſchloſſen) giebt es irgend eine Formation, welche von uns als eine Bildung der Tiefſee betrachtet werden dürfte. Neuere Unterſuchungen über die Natur des Seebodens quer durch die großen Meeresbecken haben gleicherweiſe gezeigt, daß die dort in Fortgang befindlichen Abſätze keine wirkliche Analogie mit den Felſen des Landes darbieten. Der Schluß daraus wäre, daß die großen Seebecken allezeit exiſtirt haben, und daß ſich die Erdgebiete im allgemeinen

ebenfalls in derjenigen Richtung erſtreckt haben, in der ſie noch vorhanden ſind.

Die Weiſe in welcher die ſedimentären Geſteinsſchichten aufgerichtet und unregelmäßig übereinander gebracht worden ſind, zeigt, daß der Randſtreifen des Seebodens in der Nähe des Landes wieder und wieder aufgehoben und niedergebracht (worn down) worden iſt. Die Meerbecken ſcheinen von ſehr früher Zeit her Senkungsgebiete geweſen zu ſein, während die continentalen Erhebungen durch die Gewalt der Erdcontraktion entſtandene Reliefſtreifen ſind. Das Land iſt periodiſchen Erhebungsbewegungen unterworfen geweſen, die mitunter von großer Heftigkeit waren, wodurch nicht allein weite Seeboden-Gebiete als Land erhoben, ſondern auch Bergkettenlinien als gewaltige Erdwellen aufgerichtet wurden. Während dieſer Bewegungen wurden große Veränderungen in der Struktur und Anordnung der Geſteine in den betroffenen Gebieten hervorgebracht, urſprünglich ſedimentäre Maſſen wurden kryſtalliniſch gemacht und ſogar in einen ſolchen teigigen oder flüſſigen Zuſtand verwandelt, daß ſie in Riſſe der darüberliegenden feſteren Geſteine hineingepreßt werden konnten. Vulkaniſche Krater wurden gleicherweiſe eröffnet, wodurch eine Verbindung zwiſchen dem heißen Innern und der Oberfläche hergeſtellt wurde. Die bezüglichen Daten dieſer aufeinanderfolgenden Störungen können befriedigend durch geognoſtiſche und paläontologiſche Beweismittel beſtimmt werden.

Die Geſchichte des allmählichen Wachsthums des europäiſchen Continents liefert manche intereſſante und lehrreiche Illuſtrationen zu den Grundſätzen, nach welchen die entwickelungsgeſchichtliche Geographie ausgearbeitet werden muß. Das früheſte europäiſche Land ſcheint im Norden und Nordweſten exiſtirt zu haben, Skandinavien, Finnland und den Nordweſten des britiſchen Gebietes umfaſſend, und ſich von da durch nördliche und arktiſche Breiten bis Nordamerika ausgebreitet zu haben. Von der Höhe und Maſſe dieſes urſprünglichen Landes kann man ſich, durch Würdigung der enormen Erdmaſſen, die von ſeiner Abtragung gebildet wurden, eine Idee machen. In den ſiluriſchen Formationen der britiſchen Inſeln allein iſt eine von jenem Lande abgewitterte Geſteinsmaſſe enthalten, welche eine von Marſeille bis zum Nordkap ſich erſtreckende Bergkette bilden könnte, in einer Ausdehnung von 1800 engliſchen Meilen, einer mittleren Breite von über 33 Meilen und einer über den Montblanc hinausgehenden mittleren Höhe (16000 Fuß). Die ſiluriſche See, welche ſich quer über Central-Europa bis Aſien erſtreckte, unterlag in einigen Gegenden gegen das Ende der ſiluriſchen Epoche großen Störungen. Sie wurde zu einem Lande, welche viele Binnenſeen einſchloß, erhoben; die Gebiete einiger derſelben ſind noch heute quer von den britiſchen Inſeln nach Skandinavien und Weſtrußland verfolgbar. Eine intereſſante Reihe geographiſcher Veränderungen, während welcher die Seen des alten rothen Sandſteins verſchwanden, kann verfolgt werden; das Meer, welches allmälig den größten Theil Europas überzog, wurde endlich ausgetrocknet, und die Lagunen und Marſchländereien bedeckten ſich mit der dichten Vegetation, der wir unſere Steinkohlenlager verdanken. Spätere Erdbewegungen veranlaßten die Bildung von Bitterſeen, wie ſolche im Südoſten Rußlands noch beſtehen, quer durch das Herz Europas. Aufeinanderfolgende Hebungen und Senkungen führten die offene See wieder und wieder quer über den Continent, und gaben

der Schichtenanhäufung ihren Urſprung, aus welcher der größte Theil ſeiner gegenwärtigen Oberfläche beſteht. In dieſen Bewegungen kann das Wachsthum der Alpen und anderer herrſchender Erhebungslinien mehr oder weniger beſtimmt verfolgt werden. Es war jedoch erſt am Schluſſe der Eocän-Periode, als die großen Störungen Platz griffen, denen die Gebirge Europas hauptſächlich ihre gegenwärtigen Dimenſionen ſchulden. In den Alpen ſehen wir, wie dieſe Bewegungen zu der Faltung und Verwerfung weiter Maſſen feſter Geſteine führten, die in geologiſcher Beziehung nicht älter ſind, als der nachgiebige Thon, auf welchem London ſteht. Beträchtliche Erhebungen haben nachträglich in miocänen Zeiten die Alpenketten beeinflußt, während in noch ſpäteren Zeiten die italieniſche Halbinſel durch die Erhebung ihrer ſubapenninen Ketten verbreitert wurde. Die Spuren aufeinanderfolgender Perioden vulkaniſcher Thätigkeit während dieſer langen Reihe geologiſcher Veränderungen ſind häufig und mannigfach. Gleichzeitig haben wir die Beweiſe für das Erſcheinen und Verſchwinden aufeinanderfolgender Floren und Faunen, jede ohne Zweifel ihrer Zeit mit demſelben Gepräge des Alters und der Dauerhaftigkeit, welches wir naturgemäß derjenigen unſerer Zeit zuſprechen. Das Geſetz des Fortſchritts iſt nicht weniger als bei Pflanzen und Thieren auch für die Oberfläche des Planeten, welchen ſie bewohnen, ſelbſt wirkſam geweſen. Es iſt das Gebiet des Biologen, der einen Reihe der Veränderungen nachzuſpüren, dasjenige des Geologen, die andere zu erforſchen. Der Geograph pflückt von beiden die Thatſachen, welche ihn in den Stand ſetzen, die jetzigen Erſcheinungsformen der Natur mit denjenigen zu verbinden, aus denen ſie hervorgegangen ſind.

Der polare Urſprung des Lebens.

In der Sitzung der Londoner königl. Geſellſchaft vom 30. November 1878 gab Sir Joſeph Hooker eine Ueberſicht der Fortſchritte, welche die Wiſſenſchaft während ſeiner fünfjährigen Präſidentſchaft gemacht hat, und ging dabei u. A. näher auf eine Arbeit ein, welche der Graf Gaſton de Saporta vor einigen Jahren unter dem Titel L'ancienne végétation polaire veröffentlicht hat. Der franzöſiſche Paläontolog hat darin eine Idee Buffon's weiter ausgeführt und weiter begründet. In ſeinen Epoques de la Nature behauptete Buffon, daß, ſofern die Abkühlung der Erdkugel ein allmählicher Proceß geweſen ſei, die Polargegenden die erſten geweſen ſein müßten, in denen die Hitze hinreichend gemäßigt wurde, um Leben hervortreten laſſen zu können und daß, während die anderen Regionen noch zu heiß waren, um organiſchen Weſen den Urſprung zu geben, eine lange Periode verfloſſen ſein möchte, in welcher die nicht länger glühenden nordiſchen Regionen ungefähr dieſelbe Temperatur gehabt haben mögen, welche die heißeſten Gegenden der Tropen jetzt beſitzen. Von dieſer Theſis ausgehend, ſchreitet Graf Saporta zu der ferneren Annahme weiter, daß das Ende der azoiſchen Periode mit einer Abkühlung des Waſſers bis zu dem Punkte, in welcher die Gerinnung des Eiweißes nicht mehr ſtattfindet, zuſammengefallen ſei, und daß dann das organiſche Leben nicht in Berührung mit der Luft, ſondern im Waſſer ſelbſt erſchienen ſei. Er betrachtet nicht allein den Urſprung des Lebens als vom Nordpol oder deſſen Nähe herrührend, ſondern er hält auch dafür, daß für eine längere Periode das Leben dort allein in Thätigkeit war und ſich re-

producirte. Zum Beweiſe dafür citirt er verſchiedene geologiſche Thatſachen, wie daß die älteren und gleichzeitig reichſten foſſilienführenden Schichten in den kalten Breiten des Nordens angetroffen werden, namentlich in 50—60° N. B. und darüber hinaus. Es iſt im Norden, ſagt er, wo die ſiluriſchen Formationen vorkommen, und obgleich ſie ſich bis zum 35.° N. B. in Spanien und Nord-Amerika ausbreiten, ſo werden die am meiſten charakteriſtiſchen Schichten doch in Böhmen, England, Skandinavien und den Vereinigten Staaten angetroffen. Die laurentiſchen Felſen ihrerſeits, ſagt er, erreichen ihre höchſte Entwickelung in Canada, und paläozoiſche Felſen bedecken ein beträchtliches Polargebiet nördlich von den großen amerikaniſchen Binnenſeen und erſcheinen an den Küſten der Baffinsbai und in verſchiedenen Theilen Grönlands und Spitzbergens. Es iſt nicht anders mit den oberen devoniſchen und den marinen kohlenführenden Schichten, die der eigentlichen Steinkohlenzeit vorausgingen; dieſelben breiten ſich bis zum 76.° N. B. in den Polarinſeln und auf Grönland, bis zum 79.° N. B. auf Spitzbergen aus, und er ſetzt hinzu, daß d'Archiac vor langer Zeit bereits bemerkt hat, daß die nach Norden ſo zuſammenhängenden Steinkohlenablagerungen ſüdlich von 35° N. B. zur Ausnahme werden. Hieraus ſchließt Graf Saporta, daß die für die Kohlenbildung günſtigen klimatiſchen Bedingungen nicht überall auf der Erde vorherrſchten, denn während die ſüdliche Grenze dieſer Formation annähernd gezogen werden kann, ſo muß ſie ſich nördlich bis zum Pole ſelbſt erſtreckt haben.

Ich übergehe Saporta's Spekulationen hinſichtlich der Anfangsbedingungen des irdiſchen Lebens, welches dem Auftauchen der älteſten geſchichteten Felſen aus dem Polarmeere folgte, und gehe zu ſeiner Discuſſion des Klimas der Steinkohlen-Epoche über, wie es durch die Charaktere ihrer Vegetation bedingt wird, um dadurch zu begreifen, wie dieſe unter Breiten geblüht haben kann, die jetzt mehrere Monate des Jahres hindurch beſtändig des Sonnenlichtes beraubt ſind. An erſter Stelle acceptirt er O. Heer's Schlüſſe (die ſich auf die Gegenwart eines Baumfarn in den Kohlenfeldern ſtützen, der einer lebenden tropiſchen Art naheſteht), wonach das Klima über die ganze Erdkugel ohne Unterſchied der Breiten warm, feucht und gleichmäßig war. Dies veranlaßt ihn zu fragen, ob, als die Polarregionen von denſelben Arten bewohnt waren wie Europa ſelbſt, ſie Bedingungen ausgeſetzt geweſen ſein könnten, welche ihren Sommer in einen Tag von mehreren Monaten und ihren Winter in eine Nacht von entſprechender Länge verwandeln.

Eine durch das ganze Jahr ſo regelmäßige Temperatur, daß ſie ein reiches Wachsthum kryptogamiſcher Pflanzen begünſtigt, ſcheint, ſagt er, beim erſten Anblick unverträglich mit ſo abwechſelnden Bedingungen zu ſein (wie ein Winter von einer langen Nacht und ein Sommer von einem langen Tage); aber ſelbſt in hohen Breiten konnte eine Gleichmäßigkeit durch von ſüdlichen warmen Meeresſtrömungen erzeugte Nebel hervorgebracht werden, wie ſolche die Orkneys- und ſogar die Bären-Inſel (unter 75° N. B.) beſpülen, und ihre Sommer kühl und ihre Winter mild machen. Zu dieſer direkten Wirkung möchte er eine die irdiſche Ausſtrahlung verhindernde Wirkſamkeit ſolcher Nebel hinzurechnen, welche die von erſterer hervorgebrachte Kälte verhütet, und möchte ferner die jetzigen Bedingungen der langen Winternacht durch die

Hypothese beseitigen, daß das Sonnenlicht während der Kohlenbildung nicht wie heute über die Erde vertheilt wurde, sondern bei Weitem mehr zerstreut war, indem der Sonnenkörper noch nicht seinen jetzigen Verdichtungsgrad erreicht gehabt hätte.

Daß das Polargebiet der Ursprungs-Mittelpunkt für die aufeinanderfolgenden Vegetationsphasen war, die auf der Erde erschienen sind, wird nach der Ansicht des Grafen Saporta durch die Thatsache bewiesen, daß alle Formationen: Steinkohle, Jura, Kreide und Tertiärbildungen gleicherweise reichlich in den Felsen dieses Gebietes vertreten sind, und daß ihre Bestandtheile, in jedem einzelnen Falle, denjenigen viel niederer Breiten sehr ähnlich sind. Die ersten Anzeichen der klimatischen Abkühlung in diesen Regionen werden durch die jüngeren Coniferen geliefert, welche in den polaren unteren Kreideformationen auftreten. Ihnen folgt die erste Erscheinung von Dicotyledonen mit hinfälligen Blättern, welche ihrerseits den Zeitabschnitt bezeichnen, in welchem die Sommer- und Winter-Jahreszeit zum ersten Male stark contrastirte. Er betrachtet die Einführung dieser Bäume mit fallendem Laube als die größte Revolution im Pflanzenreiche, welche die Erde gesehen hat, und meint, daß, einmal entstanden, sie in Vielheit und Verschiedenheit der Form mit großer Geschwindigkeit zunahm, und nicht blos an einer Stelle und damals, sondern bis herab zur Gegenwart.

Der Beginn der miocänen Periode endlich war in dem Polargebiet von der Hervorbringung einer Masse von Gattungen begleitet, von denen die Mehrzahl lebende Vertreter besitzt, die aber jetzt in einer um 40° südlicheren Breite gesucht werden müssen, zu welcher sie durch den Eintritt und das Fortschreiten der Eiszeit getrieben wurden, und hierin stimmen die Schlüsse des Grafen Saporta mit denjenigen des Professor Asa Gray*) überein, der vor nunmehr zwanzig Jahren zuerst darthat, daß die Vertreter der Flora der Vereinigten Staaten früher hohe nordische Breiten bewohnten, aus denen sie während der Eiszeit nach Süden gedrängt wurden.

Die vielleicht am meisten neue Idee in dem Essay des Grafen Saporta ist die von dem diffusen Sonnenlichte, welches (bei einer dicht bewölkten Atmosphäre), seiner Ansicht nach, bewirkte, daß die Gegensätze zwischen Polarsommer und -Winter verkleinert wurden. Wird sie angenommen, so befreit sie uns sofort von der Schwierigkeit, zuzulassen, daß immergrüne Bäume einen langen, total finsteren Polarwinter und einen Sommer mit beständiger Reizung durch hellen Sonnenschein überlebt haben könnten, und wenn ferner zugelassen wird, daß wir der inneren Erdwärme das tropische Aussehen der früheren Vegetation des Polargebietes zuschreiben dürfen, dann bleibt keine Nothwendigkeit, anzunehmen, daß das Sonnensystem in jenen Zeiten sich in einer wärmeren Gegend des Weltraumes befand, oder daß die Richtung der Pole sich verändert habe, um die hohe Temperatur der präglacialen Zeiten in den hohen nördlichen Breiten zu erklären, noch endlich, daß die Hauptcharaktere der großen Continente und Oceane in früheren geologischen Zeiten sehr verschieden gewesen wären von ihrer jetzigen Beschaffenheit. Graf Saporta's Anschauungen fallen in gewissen Punkten mit denjenigen des Prof. Le Conte in Californien zusammen, der ebenfalls dafür hält, daß die Gleichförmigkeit der Klimate während der früheren Verhältnisse der Erdkugel nicht durch

*) Vergl. Kosmos Bd. IV, S. 306

einen Wechsel in der Lage der Pole erklärbar sei, dagegen auf eine höhere Temperatur der gesammten Erdkugel zurückgeführt werden könne, sei nun diese von äußeren oder inneren Ursachen abhängig, oder von der großen Anhäufung von Kohlensäure und Wasser in der damaligen Atmosphäre, welche die Sonnenwärme sozusagen verwahren und anhäufen würden, gemäß den von Tyndall entdeckten und von Sterry Hunt zur Erklärung der geologischen Zeiten angewendeten Principien, oder möglicherweise von einer wärmeren Position im Weltraume . . .

Am Schlusse dieses Abschnittes seiner Rede erwähnte Sir John Hooker, daß noch ein vierter englischer Naturforscher, Thiselton Dyer, von der Vertheilung der Floren in der Gegenwart ausgehend, unabhängig in vorigem Jahre zu ganz ähnlichen Schlüssen wie Saporta, Asa Gray und Leconte gekommen sei, so daß die Uebereinstimmung in den Schlüssen so vieler, von ganz verschiedenen Gesichtspunkten ausgehenden Forscher sehr befriedigend erscheine. (Nature N. 475, December 1878.)

Die Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen.

„Unter den Hypothesen, die man bis jetzt aufgestellt hat, um die so bizarren Gleit- und Kriech-Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen zu erklären", sagt Th. W. Engelmann,*) „ist die von Max Schultze vertheidigte ohne Zweifel die einzige, welche wohlbegründet ist. Seiner Ansicht nach sind diese Ortsveränderungen den Bewegungen des contractilen Protoplasmas zuzuschreiben, welches sich an der Oberfläche der festen Zellhüllen ausbreitet. Die Thatsachen, auf welche Schultze seine zunächst auf die Diatomeen bezügliche Hypothese gründete, sind die folgenden:

Die Diatomeen bewegen sich nur vorwärts, wenn sie einen festen Stützpunkt haben. Sie schwimmen niemals frei im Wasser (wodurch die Annahme widerlegt wird, daß die Bewegungen durch Vibrationen oder osmotische Strömungen bewirkt sein könnten). Sie müssen, um sich zu bewegen, auf einer ihrer Nahtlinien liegen*). Im Allgemeinen geht die Bewegung stets in der Richtung der Naht vor sich, und zwar sowohl vorwärts als rückwärts; oft wechselt die Bewegnng sehr schnell oder setzt für einige Augenblicke aus. Fremde Körper (z. B. dem Wasser hinzugefügte Indigo-Körnchen oder andere Pigmente) heften sich leicht an die Oberfläche der Diatomeen, wenn sie eine der Nähte treffen und sind dann in einer Hin- und Herbewegung längs der Naht begriffen, so wie es C. Th. von Siebold zuerst in seiner berühmten Abhandlung über die einzelligen Pflanzen und Thiere beschrieben, und Schultze bestätigt hat.

Diese beiden Thatsachen finden nicht statt, wenn die Körnchen eine andere Stelle der Diatomeen berühren. Die Bewegung der adhärirenden Körnchen findet ebensowohl statt, wenn die Diatomee kriecht, als wenn sie unbeweglich ruht. Diese Bewegung kann an jeder Stelle der Naht beginnen, stets die Richtung wechseln oder einen Augenblick anhalten. Wenn die Diatomee unbeweglich ist, gleitet die Ballung der Körnchen gewöhnlich bis zu einer der beiden Extre-

*) Botanische Zeitung vom 24. Januar 1879.

*) Sie bestehen bekanntlich aus zwei Hälften, die sich in einer rings herumlaufenden Naht berühren und durch Halbirung vermehren, woher der Name Spaltpflänzchen.

mitäten, hält dort einen Augenblick an, ſetzt dann ſeinen Weg in entgegengeſetzter Richtung fort, indem es über den Nabel hinweg bis zum entgegengeſetzten Ende geht, von wo es nach einem mehr oder weniger langen Aufenthalt zurückkehrt u. ſ. w. Wenn die Diatomee auf der Naht über das Objectglas hinkriecht, werden Körnchen, die der oberen Naht begegnen, mit fortgeriſſen, ſei es in derſelben Richtung, in welcher ſich die Diatomee bewegt, nur lebhafter, ſei es in entgegengeſetzter, wobei gewöhnlich Ruhepauſen ſtattfinden. Die Größe und anſcheinend das Gewicht der Körnchen ſind gewöhnlich größer als die der Diatomee ſelbſt. Wenn dieſe ſich von ihrer Laſt befreit, ſchleppt ſie dieſelbe noch einen Augenblick hinter ſich nach, ſelbſt wenn kein merkbarer Zuſammenhang mit der Kieſelſchale mehr ſtattfindet. Endlich befreit ſie ſich wie durch eine Kraftanſtrengung davon. Auf der inneren Fläche der Schale befindet ſich contractiles Protoplasma, in welchem man die wohlbekannte Körnchenſtrömung bemerkt.

Für die Oscillarien verweiſt Schultze auf die Beobachtungen von Siebold's, nach welchen es ſehr wahrſcheinlich iſt, daß bei dieſen Organismen eine Bewegung von äußerem Protoplasma ſtattfindet. „Es iſt ſehr intereſſant," ſagt von Siebold, „die kreiſenden Bewegungen der Oscillarien in mit Indigo gefärbtem Waſſer zu beobachten. Alle Indigokörnchen, welche mit den Fäden der Oscillarien in Berührung kommen, werden in einer ziemlich engen Spirale längs des Fadens bis zu ſeinem Ende getrieben, mögen die Fäden ſelbſt in Bewegung oder in Ruhe ſein. Ich war auch erſtaunt, zu ſehen, daß dieſe ſpiralige Gleitbewegung des Indigo einigemale von den beiden Enden und nach der Mitte erfolgte, wo ſich alsdann die färbende Subſtanz in Kügelchen zuſammenballte, oder daß die Bewegung im Gegentheil von der Mitte aus nach beiden Enden ſtattfand. Ferner muß an der Oberfläche eine reichliche Abſcheidung ſchleimiger Materie ſtattfinden, denn die Indigokörnchen blieben ziemlich lange angeklebt."

Schultze beſtätigt dieſe Beobachtungen mit Ausnahme des letzteren, den Einfluß der Mitte betreffenden Punktes. . . . . Die Analogie mit dem, was man an den Diatomeen bemerkt hat, wird noch vermehrt durch die ſeither von F. Cohn feſtgeſtellte Thatſache, daß die Oscillarien ihren Ort ebenfalls nicht verändern können, wenn ſie nicht eine feſte Stütze haben. Wenn man, ſagt Cohn, „die Oscillarien-Faden trennt, indem man das Waſſer im Glaſe bewegt, heften ſie ſich alle am Grunde feſt und verſchlingen ſich in kurzer Zeit zu einer Art filzigen Membran, welche den Grund des Gefäßes völlig bedeckt, dann auch an den Wänden emporſteigt, bis ſie, eine Art cylindriſchen Sackes bildend, das ganze Gefäß auskleidet. Wenn es in dem Waſſer feſte Körper, Steine, Waſſerpflanzen u. ſ. w. giebt, bedeckt die Oscillarienſchicht ſie ebenfalls. Daſſelbe findet ſtatt, wenn kleine Theilchen dieſer Schicht durch Gasblaſen an die Oberfläche des Waſſers geriſſen werden; man ſieht alsdann die Fäden ſich nach allen Seiten ausbreiten und ſich zu einem dünnen Häutchen verflechten, indem ſie ſich der Waſſer-Oberfläche wie eines Stützpunktes bedienen. Niemals dagegen findet man Oscillarien frei im Waſſer ſchwimmend, wie es alle Zooſporen thun, und niemals begeben ſie ſich von einem Punkte zu einem anderen, wenn ſie nicht dorthin gelangen können, indem ſie ſich an feſte Körper heften. Gewöhnlich bedienen ſich die Oscillarien gegenſeitig ihrer Fäden als Stützpunkte . . . . .

Ungeachtet seiner von den besten Mikroskopen unterstützten Nachforschungen glückte es Cahn ebensowenig, wie M. Schultze, weder bei Diatomeen noch bei Oscillarien eine Spur der von den letzteren angenommenen äußeren Protoplasmaschicht zu entdecken. Glücklicher war Engelmann bei dieser Untersuchung.

„Mehrere Male", sagt er, „hatte ich bereits die von Siebold, Schultze und Cahn beschriebenen Erscheinungen beobachtet und mich, wie sie, vergeblich angestrengt, eine Spur dieses vorausgesetzten, von dem Protoplasma ausgehenden äußeren Bewegungsorganes zu entdecken. Eine besonders große und bewegliche Oscillarie, welche mir im letzten Sommer vorkam, gab mir Gelegenheit, diese Untersuchungen wieder aufzunehmen. Sie glich sehr der unter dem Namen Oscillaria dubia von Kützing beschriebenen und abgebildeten Art." ....

Nachdem der Verfasser vergeblich versucht hatte, im caseinhaltigen Wasser die ungefärbt bleibende Protoplasmamasse zu erkennen, fährt er fort: „Alsdann versuchte ich das Protoplasma durch Coagulation sichtbar zu machen. Aus früheren, an Pflanzenzellen angestellten Experimenten wußte ich, daß eines der sichersten und leichtesten Mittel hierzu in kräftigen Induktionsschlägen besteht.*) Sobald man einige derselben applicirt hat, erscheint z. B. das Protoplasma der Zellen von Vallisneria spiralis welches vorher kaum unterscheidbar war, mit deutlichem Umriß, dunkel und hin und wieder körnig. Dieses Mittel verfehlte auch nicht seine Wirkung auf die Oscillarien. Sobald ich einige Sekunden lang große Exemplare mit Induktionsschlägen tetanisirt hatte, erschien an ihrer Oberfläche eine höchst zarte, aber dennoch sehr scharfe, stellenweise granulirte Linie, an welcher hier und da kleine fremde Körperchen z. B. Indigo-Partikelchen adhärirten. Nirgends entfernte sie sich um mehr als 0,0008 Millimeter von dem seitlichen Umriß der Zellmembranen; im Allgemeinen war sie diesem Umriß parallel, doch nicht streng, und stellenweise fiel sie mit ihm zusammen, so daß sie dort nicht zu sehen war..... Mehrfach wurde sie auf beiden Seiten des Fadens zugleich gesehen, durch Hinzufügen einer schwachen Kalilösung wurde die beschriebene Zone von der Zellwand abgelöst und allmählich aufgelöst. Aehnlich wirkte eine verdünnte Salzsäure und eine stärkere Kochsalz-Auflösung. Nach diesen und anderen Proben kann man nicht länger daran zweifeln, daß die beobachtete Hülle wirklich Protoplasma ist, und so haben die Versuche Engelmann's einen

*) Hierbei mag der ganz vor Kurzem ebenfalls von Th. W. Engelmann entdeckten Thatsache gedacht werden, daß Sonnenlicht auf nackte Protoplasmawesen ähnlich wie ein elektrischer Schlag einwirkt, woraus die hohe Reizbarkeit dieser Grundsubstanz des Lebens für die verschiedensten Eindrücke deutlich erhellt. Ein amöbenartiges, aus nackter Protoplasmamasse bestehendes Wesen, Pelomyxa palustris, bewegte sich bei zufälliger Beschattung des Objektenglases sehr lebhaft und mit verhältnißmäßigem Kraftaufwand; sobald aber die Hand weggezogen wurde, so daß ein mäßiges Tageslicht darauf fiel, stand die körnchenreiche Masse alsbald still und zog sich, wie nach einem elektrischen Schlage, innerhalb weniger Secunden zu einer kuglichen Masse zusammen. Der Versuch wurde mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt, und gelang besonders schön, wenn man in ein dunkles Zimmer plötzlich das zerstreute Licht einließ, indem sich das ausgebreitete Wesen dann schnell zusammenzog. Erhellte man dagegen das Zimmer allmählich, so blieb der Reiz auf die Petomyxa, gerade wie bei der menschlichen Netzhaut auch, aus. (Pflüger's Archiv für Physiologie Bd. XIX. S. 1).

direkten Beweis für die Schultze'ſche Annohme ergeben.

„Es ſcheint mir nicht unmöglich," fährt Engelmann fort, „daß die Bewegungen der Oscillorienfoden, beſonders die ſo frappanten wurmförmigen, mitunter periſtoltiſchen Bewegungen, welche Cohn an Beggiatoa mirabilis beſchrieben hat, von örtlichen und periſtaltiſchen Zuſammenziehungen der äußeren Protoplasmahülle herrühren. Alle dieſe Phönomene können durch Contraktionen erklört werden, unter der Annohme, doß die Energie, mit der ſich das Protoplasmo verkürzt, hinreiche, um in einem gewiſſen Maße den Widerſtand der elaſtiſchen Zellenmembranen zu überwinden. Dieſe Annohme iſt durchous gerechtfertigt. Denn erſtens iſt die Elaſticitöt der Zellenmembranen bei den Oscillarien, welche deutliche Biegungen zeigen, ſehr ſchwoch, und Cohn hot zu ſehen geglaubt, daß die Zellenmembranen in den Fällen, wo er wellenartig periſtaltiſche Controktionen auf den Föden hinloufen ſoh, ein wenig erweicht woren. Zweitens iſt die Kraft, welche in den Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen entfoltet werden kann, wahrlich ſehr unbedeutend; ein Protoplasmafoden, der einen zu geringen Durchmeſſer beſitzt, um gemeſſen zu werden, ſo wie er ſich längs der Naht einer Navicula ausbreitet, kann in der That eine ſein eigenes Gewicht tauſend Mol übertreffende Maſſe, die ſpecifiſch ſchwerer als Woſſer iſt, leicht und lebhaft bewegen, ſogar aufheben. Die Doten, welche Schultze in dieſer Richtung gegeben, ſind keineswegs übertrieben, und man konn leicht ähnliche bei den Oscillorien conſtotiren."

„Die ſchraubenförmigen Ortsbewegungen der Spirillen und Vibrionen, welche oft mit den hier beſprochenen Erſcheinungen zuſammengeworfen werden, müſſen dovon durchous geſchieden werden. Sie werden rapide und beinohe ausſchließlich von frei im Waſſer ſchwimmenden Individuen ausgeführt. Ihre abſolute Geſchwindigkeit iſt oft ouch viel größer, als man ſie jemols bei protoplasmatiſchen Bewegungen beobochtet hot. Sie werden ohne allen Zweifel, wie diejenigen der Bakterien, durch Wimpern oder Geißeln hervorgebrocht. Bei einigen Arten wor mon ſchon im Stonde, Wimpern wohrzunehmen. Ueberhaupt kennt mon keine oudere Urſache für ähnliche Kraftäußerungen in der organiſchen Welt und ſie reicht auch vollkommen hin, alle Thotſachen zu erklären.

Eine neue Rieſenpflanze.

Der den Leſern des Kosmos und beſonders den Botonikern nicht unbekonnte itolieniſche Reiſende Odoardo Beccari entdeckte auf ſeiner jüngſten Erforſchungsreiſe in Sumatra eine Rieſenpflonze, der Aroideenfamilie angehörend, deren Blume olles bisher Dageweſene on Größe weit übertrifft.

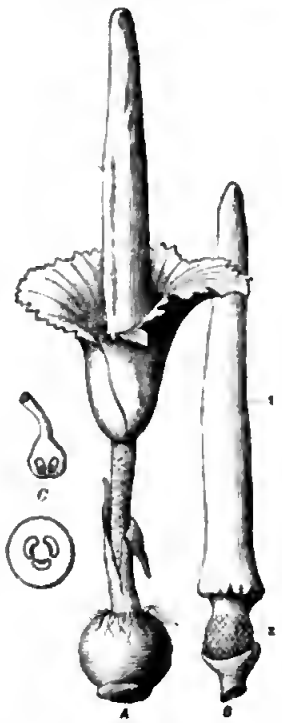
Beccari ſtellt ſie zwiſchen die Genero Cono- und Amorphophallus und giebt ihr den Nomen Amorphophallus Titanum, den die Pflanze mit Recht zu verdienen ſcheint.

Aus den von Beccari darüber im Bullettino della Società Toscana di Orticultura gegebenen Notizen entnehmen wir Folgendes:

Der Knollen eines von ihm ousgegrobenen Exemplores moß 1,40 Meter im Umfang; zwei Mäuner waren koum im Stonde, die Pflanze von der Stelle zu ſchaffen. Dem Wurzelknollen entwächſt, wie bei den übrigen Amorphophollen, ein einziges Blott, dos in Form und Randeinſchnitten öhnlich, nur in der Größe von den Blöttern dieſer Gattung obweicht — doch in welchen Dimen-

ſionen! Der Blattſtiel hatte an der Baſis einen Umfang von 90 Cm., verdünnt ſich etwas nach oben und erreichte eine Höhe von $3^1/_2$ Meter; er war glatt auf der Oberfläche, grün von Farbe und mit dichten, kleinen, kreisförmigen Flecken beſäet, ähnlich jenen weißen, von den Flechten auf der glatten Rinde eines Baumes erzeugten Flecken. — Der Blattſtiel zertheilte ſich oben in drei Abzweigungen, welche die Dimenſion eines menſchlichen Beines hatten und ſich ſelbſt wiederholt theilten, indem eine jede einen Laubſchnitt von 3,10 Meter Länge bildete. Das ganze Blatt bedeckte eine Fläche von 15 Meter im Umfang!! — Der Schaft eines fruchttragenden Individuums beſaß die Dimenſionen des eben beſchriebenen Blattſtiels. Der Fruchtkolben war cylindriſch, dicht mit olivenförmigen Früchten von 35—40 Mm. Länge und 35 Mm. Durchmeſſer beſetzt, die mennig- bis zinnoberroth von Farbe wie Azeroläpfel ſind und eine jede zwei Samen enthält. Dem Ausſehen nach und in der Farbe gleicht die Blüthe ſehr der des A. campanulatus; die Form der Blumenſcheide iſt ſogar faſt dieſelbe. Hielt man ſchon die Blume der ebengenannten Pflanze für ſehr groß, was muß man dann erſt von dem A. Titanum ſagen, deſſen Blüthe mehr als zehn Mal größer iſt.

Das von Beccari unterſuchte Exemplar beſaß einen Spadix von 1,75 Meter Länge (war alſo von der Größe eines Menſchen mittlerer Statur) den Schaft nicht eingerechnet und die Länge der Blüthe vom Punkte angenommen, wo die Blumenſcheide beginnt, bis zum äußerſten Ende der unfruchtbaren Keule. Der Schaft war weder ſehr dick, noch ſehr hoch, im Verhältniß zum Stiele einiger Blätter (er maß 50 Centimeter Höhe und 8 Centimeter Durchmeſſer), war grün und mit kreisrunden weißlichen Fleckchen beſetzt. Der größte Durchmeſſer der Blumenſcheide maß 83 Centimeter, deren Tiefe ca. 70 Centimeter; Geſtalt glockenförmig, mit offenem, grobgezahnten und dicht krauſigen Rande. Im Innern erſchien die tiefſte Stelle blaßgrünlich, während der Rand eine lebhaft dunkelpurpurne Farbe zeigte. Aeußerlich war die Blumenſcheide blaßgrün, glatt an der unteren Hälfte und oben dicht kraus gerunzelt.



A. Amorphophallus (Conophallus) Titanum Becc. $^1/_{36}$ natürl. Größe.
B. Spadix, 1 Keule, 2 Fruchtſtand.
C. Fruchtknoten im Längs- und Querſchnitt.

Der von der Blumenſcheide entkleidete Spadix überſtieg 1,50 Meter Höhe, trug jedoch nur am unteren Theile auf 20 Centimeter Länge Griffel, über denen ſich die Staubgefäße befanden. Unfruchtbare Organe fehlten gänzlich, der Keule blieb ſomit eine Länge von 1,30 Meter bei einem baſalen Durchmeſſer von ca. 18—20 Centimeter, unter

allmäligem Dünnerwerden dem Ende zu, welches selbst jedoch ganz stumpf war. Die Oberfläche der Keule war fast glatt, aber breit und oberflächlich der Länge nach gerunzelt. Seine Farbe war schmutzig gelb am unteren Theile wurde aber gegen die Spitze zu fast grünlich gelb. Die Fruchtknoten waren violett, drei-, zuweilen zwei-fächerig mit einem anatropen Eichen in jedem Fache. Die Fruchtknoten waren rund mit konischer Endung, unverschmolzen und liefen in einen langen Griffel aus, der an seiner Spitze eine runde, gelbliche, oberflächlich dreilappige Narbe trug. Die Staubgefäße waren sitzend, mit runden, fast zweitheiligen Staubbeuteln, welche durch zwei enge Ritzen oder Poren nach der Spitze aufplatzen, ihre Farbe blaßgelb.

Im naturhistorischen Museum zu Florenz befindet sich unter Spiritus ein Fruchtkolben von 60 Centimeter Länge, der betreffende Blüthenschaft betrug mehr als $1^1/_2$ Meter bei einem Durchmesser von 10 Centim.

Der Marquis Bardo Corsi-Salviati, der in seinen Treibhäusern bei Florenz manche der seltensten und neuesten Gewächse aus Java und Sumatra aufgezogen hat, beschäftigt sich nun auch mit der Reproduction dieser Riesenpflanze aus den von Beccari mitgebrachten Samen und so wird es auch uns Europäern bald vergönnt sein, den Goliath der Blumenwelt in unseren Floratempeln bewundern zu können.

Florenz, 7. März 1879.

J. E. Zilliken.

Neu aufgefundene jurassische Reptile Nordamerikas.

In dem Novemberheft 1878 und dem Januarheft 1879 des American Journal of Science beschreibt Prof. O. C. Marsh, unter Beigabe von 15 Tafeln mit Abbildungen, wieder eine ganze Reihe höchst interessanter und theilweise zu ihrer Unterbringung ganz neue Ordnungen erfordernder Dinosaurier und anderer Reptile, welche durch die mit seltenem Erfolge fortgesetzten Expeditionen des Yale-College's zu Tage gefördert und im Museum desselben aufgestellt worden sind. An den Abhängen der Felsengebirge kann ein schmaler Schichtengürtel mehrere hundert (engl.) Meilen weit verfolgt werden, der sich aller Orten durch die Knochen gigantischer Dinosaurier kennzeichnet. Seine Lage ist oberhalb der charakteristischen rothen triasischen Schichten und unmittelbar unter dem harten Sandstein der Dakota-Gruppe. Hayden, Cope und Andere haben diesen Horizont als dem Kreidegebirge angehörig betrachtet, aber die zahlreichen nunmehr bekannten Wirbelthierreste erheben seine jurassische Natur über alle Zweifel. Die Schichten, welche Marsh nach dem häufigsten Fossil die Atlantosaurus-Betten genannt hat, bestehen hauptsächlich aus Seebucht-Absätzen (estuary deposits) von Schieferthon und Sandstein und enthalten außer den Dinosauriern zahlreiche Ueberreste von Krokodilen (Diplosaurus), Schildkröten, Fischen (Ceratodus) und eine vereinzelte Flugeidechse (Pterodactylus montanus). Ebenso wie die Letztere ist auch ein kleines Beutelthier (Dryolestes priscus) neuerdings (1878) von Marsh aus denselben Schichten beschrieben worden.

Die Dinosaurier-Reste in dieser Schichtenfolge sind meist von enormer Größe und vergegenwärtigen uns die bei weitem größten unter allen bisher entdeckten Landthieren. Atlantosaurus (Titanosaurus) immanis*)

*) Vergl. Kosmos II. S. 336. Der Schenkelknochen von A. immanis ist acht Fuß

muß zum Mindesten 80 Fuß Länge beſeſſen haben und einige andere kamen ihm nahezu an Größe gleich. Mit dieſen Ungeheuern zugleich kommen die kleinſten aller bisher entdeckten Dinoſaurier vor; einer von ihnen (Nanosaurus) hatte ungefähr die Größe einer Katze. Die pflanzenfreſſenden Dinoſaurier dieſer Schichten bieten, ſoweit ſie bis heute bekannt ſind, ein ſpecielles Intereſſe und repräſentiren zwei verſchiedene Gruppen.

Die erſte derſelben, welche Marſh früher Atlantosauridae getauft hatte, entfernt ſich ſo weit von den typiſchen Dinoſauriern, daß er es für richtiger hält, eine eigene Unterordnung daraus zu machen, die er nach dem allgemeinen (d. h. nicht ſpecialiſirten) Charakter ihrer Extremitäten Sauropoda nennt. Sie ſind die am wenigſten ſpecialiſirten aller Dinoſaurier und zeigen in einigen Charakteren eine ſo große Annäherung an die meſozoiſchen Krokodile, daß ſie den Gedanken an gemeinſame Ahnen beider aus einer nicht ſehr fernen Vergangenheit erwecken.

Die bemerkenswertheſten Charaktere dieſer Gruppe ſind die folgenden: 1) Vorder- und Hinterfüße ſind von nahezu gleicher Größe. 2) Hand- und Fußwurzelknochen ſind verſchieden. 3) Die Füße ſind fünfzehig und plantigrad. 4) Die Präcaudal-Wirbel enthalten weite, anſcheinend pneumatiſche Höhlungen. 5) Die Neuralbogen ſind durch Nähte mit dem Centrum vereinigt. 6) Die Sacralwirbel überſteigen an Zahl nicht vier und tragen je ihre eigenen Querfortſätze. 7) Der dritte Trochanter iſt rudimentär oder fehlt. 8) Die Beinknochen ſind ohne Markhöhlen. — Zu dieſer Ordnung gehören die Gattungen Atlantosaurus (Titanosaurus), Apatosaurus, Morosaurus und Diplodocus, deren Beſchreibung ohne die zahlreichen Abbildungen, mit denen Marſh die neueren Gattungen illuſtrirt hat, unverſtändlich ſein würde und deshalb hier unterbleiben kann. Beſonders zahlreiche Arten ſind von der Gattung Morosaurus bekannt, und von einer Art (M. grandis), die ungefähr vierzig Fuß lang war, beſitzt das Yale-College ein faſt vollſtändiges Skelet. Es wandelte, wahrſcheinlich ſehr langſam, auf allen Vieren daher, und war noch in vielen anderen Beziehungen von den typiſchen Dinoſauriern verſchieden. Sein Gehirn war verhältnißmäßig kleiner als das irgend eines anderen bekannten Wirbelthieres.[1] Die ebenfalls neue Gattung Apatosaurus Marsh, welche ſich nahe an Atlantosaurus anſchließt, unterſcheidet ſich durch die ganz ungewöhnliche Bildung ihres Sacrums. Die Wirbel-Centra und ihre Fortſätze ſind durch Höhlungen etwas erweitert, wie im Sacrum von Atlantosaurus und Morosaurus. Eine beſonders ſtaunenswerthe Eigenthümlichkeit bietet die Weite des Rückenmarkskanals, der, ſeltſam zu ſagen, im Sacrum noch von außerordentlicher Weite und dort zwei bis drei Mal ſo breit iſt, als der Durchmeſſer des Gehirns! Das iſt ein höchſt auffallendes Verhalten und ohne Gleichen bei irgend einem bekannten Wirbelthiere. Apatosaurus Ajax Marsh war wenigſtens fünfzig Fuß lang, aber noch viel anſehnlicher war A. laticollis, deſſen Wirbel eine Weite von viertehalb Fuß haben

[1] lang, und ein Vergleich mit dem Schenkelknochen eines Krokodiles (C. americanus) würde, angenommen, daß den anderen Theilen ein ähnliches Verhältniß zukäme, eine Länge von 115 Fuß für das ganze Thier ergeben! Die anderen Knochen zeigen ähnliche Dimenſionen, die Schwanzwirbel ſind über 16 Zoll lang. (American Journal of Science, March 1878.)

und deſſen Nacken im Gegenſatze zu dem ſchlanken Halſe von Morosaurus grandis 5—6 Fuß breit geweſen ſein muß.

Neben den Knochen der coloſſalen pflanzenfreſſenden Sauropodier kommen zahlreiche Reſte einer in mehreren Arten vertretenen kleineren, ebenfalls pflanzenfreſſenden, aber ſehr ſpecialiſirten Gattung (Laosaurus Marsh) vor, die dem Hypsilophodon aus dem engliſchen Wealden naheſteht und alſo zu den Iguanodontiden gehört, und zwar zu den beſonders vogelähnlichen Ornithoſceliden Huxley's. Am vollſtändigſten erhalten iſt Laosaurus altus, deſſen Vorderbeine weniger als halb ſo lang wie die Hinterbeine waren und offenbar nicht mehr zum Gehen gebraucht wurden. Das ungefähr zehn Fuß lange Thier bewegte ſich alſo, wie ſo viele Dinoſaurier, känguruartig ſpringend, die Fußknochen waren hohl, und zeigen, wie Vogelfüße, nur drei Zehen. Die fünfte Zehe fehlt ganz und die erſte iſt nur durch einen Mittelfußknochen vertreten. Die vielbeſprochene Vogelähnlichkeit des Beckens der Dinoſaurier iſt hier beſonders in die Augen ſpringend, und um dieſer ſtark umſtrittenen Frage das ausgezeichneteſte Anſchauungsmaterial darzubieten, hat Marſh die Becken von Laosaurus, Morosaurus, Atlantosaurus, Allosaurus, Hesperornis, Geococcyx, Apteryx und Dromaius neben einander abgebildet.

Den pflanzenfreſſenden Dinoſauriern geſellt ſich eine Anzahl fleiſchfreſſender bei, die wahrſcheinlich die natürlichen Plagegeiſter der erſteren waren und ebenfalls in zwei Gruppen zerfallen, welche Marſh nach den typiſchen Gattungen Allosauridae und Nanosauridae nennt, und die ſich etwa zu einander verhalten wie Megalosaurus zu Compsognathus unter den europäiſchen Dinoſauriern. Auch dieſe Thiere bewegten ſich vorzugsweiſe auf den Hinterfüßen, was bei dem 25 Fuß langen, ſchlanken Allosaurus fragilis recht eigenthümlich ausgeſehen haben muß. Die Wirbel ſind hier meiſt mehr zuſammengezogen als bei den plumperen Pflanzenfreſſern der erſten Gruppe, auch nebſt den Fußknochen durch Höhlungen erleichtert, um dem Thiere eine ſchnellere Bewegung zu geſtatten. Die Zähne waren wie auch bei der Gattung Creosaurus denen des Megalosaurus ähnlich, ſehr eigenthümlich wieder die Bildung des Beckens und beſonders des Schambeines.

Zu den im Obigen nur kurz erwähnten neuen Dinoſauriern geſellte ſich ein neuer, denſelben obern Juraſchichten gehöriger Vetter des Ichthyosaurus, der ebenfalls von der ungeheuren Mannigfaltigkeit des Saurierthums in jenen Tagen ein beredtes Zeugniß ablegt. Das Fehlen der Gattung Ichthyosaurus in der ausgeſtorbenen Fauna Amerikas iſt vielfach und mit Recht hervorgehoben worden, und in der That iſt von dieſer ehemals in Europa ſo maſſenhaft vertretenen Gattung noch immer kein Exemplar dort gefunden worden. Nun iſt kürzlich in einer offenbar marinen Schicht der Felſengebirge, die unter den oben charakteriſirten Atlantosaurus-Schichten liegt, mit Ammoniten und Belemniten vergeſellſchaftet, ein Thier gefunden worden, deſſen Wirbel, Rippen und andere Skelettheile kaum von denen eines echten und rechten Ichthyosaurus unterſchieden werden können. Auch der Schädel zeigt mancherlei große Aehnlichkeiten, ſo in den langgeſtreckten Vorderkiefern und der großen, von einem Ringe aus Knochenplatten beſchützten Augenhöhle, aber das eigentliche Merkmal des grauſamen und gefräßigen Ichthyosaurus, die langen Reihen ſeiner ſpitzer Zähne, fehlen, die Kinnladen ſind vollſtändig zahnlos und er-

mangeln ſogar einer Zahnrinne. So hat nun der zahnloſe Pterodaktylus (Pteranodon)*) Amerikas in dieſem ungefähr 8—9 Fuß langen Thiere einen Collegen erhalten und kann alſo auch auf ſich das Sprichwort: Solamen miseris socios habuisse malorum anwenden, denn beide waren Zeitgenoſſen. Marſh hat den zahnloſen Geſellen Sauranodon natans genannt und ihm zu Ehren die Gemeinſchaft der Sauranodontidae ſtiften müſſen.

Eine prähiſtoriſche Fabrik-Marke.

Der Stand des Neuenburger Sees iſt zur Zeit niedriger als jemals ſeit Menſchengedenken und giebt den prähiſtoriſchen Forſchern eine reiche Ausbeute. Vor Kurzem fand Profeſſor Forel bei der Pfahlbau-Station von Corcelet ein irdenes Gefäß aus dem Bronce-Alter. Auf dem Boden dieſes Gefäßes ſind die Fingereindrücke des prähiſtoriſchen Töpfers in dem plaſtiſchen Thon vollkommen erkennbar. Von dieſen Fingern — oder vielmehr nur von dem Daumen und Zeigefinger, denn die andern Finger fehlen unglücklicherweiſe, — hat Forel einen Gypsabguß genommen und der genaueſten Unterſuchung unterworfen. Er erklärt, daß der Verfertiger des Gefäßes eine Frau geweſen ſei. Es ſind zwei Eindrücke des Daumens und drei vom Zeigefinger vorhanden. Die von den Nägeln gebliebenen Eindrücke ſind vollkommen. Derjenige des Daumens, welcher regelmäßig, wohlgeſtaltet und von einer eleganten Convexität geweſen ſein muß, mißt in der Länge zwölf und in der Breite elf Millimeter, die Länge und Breite des gleichfalls wohlgeformten Fingernagels beträgt bezw. elf und neun Millimeter, die Wölbung in der Quere erhebt ſich zu zwei Millimetern. Dieſe Nägel können, nach Herrn Forel's Meinung, einzig einer weiblichen Hand angehört haben, und wir können daraus vielleicht vermuthen, daß mit ſo manchen häuslichen Gewerben damals auch die Töpferei den Frauen oblag. Das Gefäß iſt in dem Antiquitäten-Kabinet des Kantonal-Muſeums zu Neuenburg aufgeſtellt worden. Die Maſſe von Kohlenreſten und abgebrannten Holzſtücken deutet darauf hin, daß die Anſiedelungen durch Feuer ihren Untergang gefunden haben und ein anderer Forſcher hat aus den Reſten der halbverkohlten Wintervorräthe an Sämereien und Früchten ſogar die Jahreszeit zu beſtimmen geſucht, in welcher der Brand ſtattgefunden haben mag. Da ſich nämlich von den Lieblings-Nahrungsmitteln nur geringe Reſte gefunden haben, dagegen unter anderen ein Keſſel mit Eicheln, die wohl nur im letzten Nothfall angegriffen wurden (wenn ſie nicht etwa Schweinefutter vorſtellten! Ref.), ſo hat man daraus ſchließen wollen, daß der Brand zu einer Zeit ſtattgefunden haben müſſe, in welcher die Wintervorräthe verzehrt waren, alſo am Ende des Frühjahres oder im Beginn des Sommers. (Times.)

*) Kosmos II. S. 334.

Literatur und Kritik.

Die Thatsachen in der Wahrnehmung. Rede gehalten zur Stiftungsfeier der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 3. August 1878, überarbeitet und mit Zusätzen versehen von Dr. H. Helmholtz. Berlin 1879. Verlag von August Hirschwald. 68 S.

Kant und Helmholtz über den Ursprung und die Bedeutung der Raumanschauung und der geometrischen Axiome. Von Albrecht Krause. Lahr 1878. Druck und Verlag von M. Schauenburg. VIII. 94 S.

Die zweite der vorstehend genannten Schriften ist allerdings früher erschienen, als die erste, und insofern sollte eine gemeinsame Besprechung beider an jene in erster Linie anknüpfen. Thatsächlich aber liegen die Verhältnisse so, daß es im Interesse des Gesammt-Ueberblickes gerathen erscheint, die Helmholtz'sche Abhandlung zum Ausgangspunkt zu nehmen. Dieselbe behandelt nämlich ein demjenigen sehr verwandtes Thema, welches auch den Gegenstand einer der bekannten populären Vorträge von Helmholtz bildete, nur in allgemeinerer und erschöpfenderer Weise; Herr Krause richtet seine Polemik eben gegen jenen Vortrag, und da endlich in den „Thatsachen in der Wahrnehmung" der Krause'schen Schrift stetig Rechnung getragen wird, so möchte unser Verfahren als das geeignetste erscheinen, dem Leser ein getreues Bild von dem Inhalte der beiden vielfach in einander übergreifenden Arbeiten zu verschaffen.

Die Rektoratsrede des berühmten Berliner Physikers bietet uns im Wesentlichen eine gemeinverständliche Erkenntnißtheorie auf exakt-naturwissenschaftlicher Grundlage. In einem kurzen geschichtlichen Rückblick mustert der Redner diejenigen Vorarbeiten, welche für den heute erreichten Standpunkt als besonders maßgebend betrachtet werden müssen: Kant's Lehre von den transcendentalen Formen des Denkens und Anschauens, Locke's Bestrebungen empirischer Natur und J. Müller's Theorie von den specifischen Energien der Sinnesnerven. In die Materie selbst eingehend, adoptirt Helmholtz den Fichte'schen Begriff verschiedener „Qualitätenkreise", innerhalb deren die einzelnen Empfindungen sich unter einander vergleichen lassen, während ein Qualitätenkreis zu jedem anderen sich völlig disparat verhält. So bildet sich denn auch innerhalb des einzelnen Qualitätenkreises eine ganz selbstständige Anordnung aus; während der Sehnerv strenge genommen nur drei vollkommen verschiedene Funda-

mentalempfindungen hat, exiſtiren deren für das Ohr unendlich viele. Gleichwohl ſind Licht und Ton ihrer phyſikaliſchen Entſtehung nach einander ganz äquivalent, und die wahrgenommenen Unterſchiede ſiud lediglich durch die verſchiedene Art und Weiſe der Reaktion des Nerven-Apparats bedingt. Auf dieſer Unmöglichkeit, daß ähnliche Urſachen auf die verſchiedenen Sinnesorgane eine gleiche oder auch nur ähnliche Wirkung hervorbringen, beruht nun die Unhaltbarkeit derjenigen erkenntniß-theoretiſchen Anſchauung, welcher zufolge die durch die Sinne dem Centralorgan übermittelte Wahrnehmung jenem Objekt, von welchem die Reizung ausging, conform entſprechen ſollte. Nur ein „Zeichen", nicht aber ein „Abbild" der äußeren Gegenſtände liefern uns unſere Sinne.*) Aendert ſich das, was wahrgenommen wird, geſetzmäßig, ſo müſſen auch die Sinneseindrücke nach einem beſtimmten Geſetze variiren, mögen auch im Uebrigen die beiden Curven, durch welche man ſich etwa beide Proceſſe dargeſtellt denken könnte, einen von Congruenz oder Parallelismus noch ſo weit entfernten Verlauf zeigen. Die Qualitäten der Empfindung weiſen ſich demgemäß als eine bloße „Form der Anſchauung" aus. Nun liegt es nahe, zu unterſuchen, ob es noch andere (Grund-)Formen der Anſchauung gäbe, nämlich die Zeit, als die transcendentale Form der inneren, und den Raum, als transcendentale Form der äußeren Anſchauung, wie Kant wollte. Es muß nun ſoviel zugegeben werden, daß zwiſchen dem Raum und anderen Wahrnehmungen ein ſehr weſentlicher Unterſchied inſofern beſteht, als wir das räumliche Verhältniß durch unſere Willensimpulſe unmittelbar zu beeinfluſſen vermögen, während pſychiſche Zuſtände im Allgemeinen von jenen unabhängig zu Stande kommen und geſtalten. „Dasjenige, an dem keine Raumbeziehung wahrzunehmen iſt, begreifen wir als die Welt der inneren Anſchauung, als die Welt des Selbſtbewußtſeins." Die Frage nun, ob der Raum etwas vor aller Erfahrung Gegebenes ſei, bedarf einer eigenen ſorgfältigen Unterſuchung; gewiſſermaßen als Vorſpiel zu dieſer wird in der erſten Beilage „über die Localiſation der Empfindung innerer Organe" gehandelt und gezeigt, wie ſehr geneigt der Menſch im Allgemeinen iſt, ſeine Empfindungen an einen falſchen Ort zu verlegen, wie vorſichtig ſomit alle auf die Wirkung der ſogenannten Lokalzeichen ſich ſtützenden Schlüſſe gezogen werden müſſen.

Wir denken uns einen Menſchen ohne alle und jede Erfahrung. Das erſte, was er beim Gebrauche ſeiner Gliedmaßen u. ſ. w. lernt, iſt das, daß er durch zwei entgegengeſetzte Innervationen ſich zuerſt aus einem Anfangszuſtand heraus und ſodann wiederum in denſelben zurückverſetzen kann. Aus einer mehr oder minder reichhaltigen Gruppe von „Präſentabilien" werden ſo einzelne Beſtandtheile und ſchließlich jeder einzelne Beſtandtheil thatſächlich „präſent". Jedes für den Beobachter zugängliche „Nicht-Ich" erzwingt ſich, wie Fichte ſagt, dem „Ich" gegenüber Anerkennung. Für die Entwickel-

*) Würde man das Wort „Abbildung" in dem Sinne der modernen Mathematik gebrauchen, ſo wäre daſſelbe immerhin auch auf den hier berührten Proceß anwendbar. Bekanntlich nennt man ein geometriſches Gebilde auf einem anderen dann eindeutig abgebildet, wenn jedem Elemente des erſteren ein und nur ein beſtimmtes Element des letzteren Gebildes entſpricht. In dieſer Weiſe muß aber auch zwiſchen Objekt und Wahrnehmung eine eindeutige Verwandtſchaft ſtattfinden, wenn dieſe Beziehung die Grundlage einer wiſſenſchaftlichen Unterſuchung abgeben ſoll.

ung der Raumvorſtellung iſt ſelbſtverſtändlich der Taſtſinn ganz beſonders beſtimmend; er liefert uns ganz ſelbſtſtändig die Außendinge als eine zweifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit. Damit aber das taſtende Glied eine ſolche Mannigfaltigkeit erzeugen könne, muß es ſich frei in einer höheren, in einer ſolchen von drei Dimenſionen, bewegen können. So iſt denn der Raum als etwas dreifach Ausgedehntes gewonnen, nicht jedoch irgend eine von ſeinen ſonſtigen Qualitäten, wie ſie in der Form der ſogenannten Axiome des Euklides zum Ausdruck kommen, und wir gelangen ſo zu einer neuen und unſeres Wiſſens nirgendwo anders mit gleicher Entſchiedenheit wie hier betonten Wahrheit: Die Entſcheidung der Frage, ob der Raum eine transcendentale oder eine empiriſche Anſchauungsform ſei, im Sinne der erſteren Annahme, präjudicirt noch in keiner Weiſe die weitere Frage, ob die Axiome transcendentale oder Erfahrungsſätze ſeien. Anläßlich dieſer neuen Formulirung einer wohl von Vielen gefühlten, nicht aber klar erkannten Thatſache geht Helmholtz in eine detaillirte Antikritik gegen die Krauſe'ſche Monographie ein, auf welche wir bei Beſprechung der letzteren zurückzukommen im Sinne haben.

Man mag zu der hiermit angedeuteten großen Streitfrage wie immer Stellung nehmen, ſo muß man doch ehrlicher Weiſe Helmholtz's Ausſpruch unterſchreiben, daß auch ein Kant bei der Aufſtellung ſeiner Raumtheorie von dem damals gerade erreichten Stande mathematiſchen und phyſiologiſchen Wiſſens abhängig war, und nichts würde ſicherlich der große Kriticiſt ſchärfer verdammen, als ein einſeitiges dogmatiſches Feſthalten an den von ihm unter den gegebenen Verhältniſſen allerdings zur relativen Vollkommenheit gebrachten Anſchauungen. Wer von dem Charakter metageometriſcher — wir ſagen abſichtlich nicht wie die Vorlage metamathematiſcher — Unterſuchungen nichts wußte, dem konnte die Frage, ob nicht auch andere Raumvorſtellungen, reſp. andere geometriſche Grundſätze mit unſeren Denkgeſetzen verträglich ſeien, gar nicht einmal in den Sinn kommen. Allerdings wird, wenn dos, was man heutzutage Gauß'ſchen oder Riemann'ſchen Raum nennt, angeſchaut werden ſoll, das Wort „Anſchauung" eine etwas erweiterte Bedeutung erhalten müſſen. Bei jenen Nativiſten galt als „angeſchaut" nur das, deſſen Vorſtellung ohne jedwede Verſtandes-Anſtrengung der Seele ſich einprägt, während doch an ſich der Begriff der Anſchauung ſich ſehr wohl mit einer gleichzeitigen Denkarbeit verträgt. Als Anhang zu dieſem Theile der Schrift giebt Beilage III einen Auszug aus den von Helmholtz in der engliſchen Zeitſchrift „Mind" veröffentlichten Betrachtungen. Der Verfaſſer entwickelt hier die Grundzüge einer phyſiſchen Erfahrungsgeometrie, einer Geometrie, welche von einem aufmerkſamen Beobachter lediglich auf die Definition gegründet werden kann, daß „phyſiſch gleichwerthig" diejenigen Raumgrößen ſind, in welchen unter gleichen Umſtänden und in gleichen Zeiten die gleichen phyſikaliſchen Vorgänge ſich abſpielen können. Vergleichen wir nun dieſe phyſiſche Geometrie mit Kant's ideeller Geometrie, ſo können zwar beide Wiſſenſchaften mit einander übereinſtimmen, und ſie thun dies ja auch thatſächlich, allein a priori iſt doch dieſe abſolute Identität nicht zu behaupten. Wir können uns, wie dies Helmholtz früher an dem Beiſpiele des Beltrami'ſchen Kugelraumes ausgeführt hat, ſogar eine Nicht-Congruenz beider Geometrien vor das — natürlich

geübte — geiſtige Auge ſtellen. Mit Hülfe dieſer Feſtſetzungen werden dann im zweiten Paragraphen der Beilage die Einwendungen des Engländers Land erörtert und zurückgewieſen, um ſchließlich bezüglich der Frage, ob die Kenntniß der Axiome einer transcendentalen Anſchauung entſtamme, zu der Entſcheidung zu gelangen, daß eine ſolche Abſtammung weder erwieſen, noch auch nothwendig ſei, ja daß für die Begreifung der realen Welt jene Hypotheſe ganz und gar unbrauchbar genannt werden müſſe.

Wer nur dieſe letzten Concluſionen berückſichtigt, der möchte auf den Gedanken kommen, als ob die Auffaſſung von Helmholtz zu derjenigen von Kant in einem unlösbaren principiellen Widerſpruche ſtände, und dieſe Meinung bildet denn auch für Krauſe's Oppoſition den eigentlichen Anhaltspunkt. Allein jene Gegenſätzlichkeit iſt in Wirklichkeit nicht vorhanden; es wird nur, was ja das Endziel wiſſenſchaftlicher Forſchung ſein und bleiben muß, jene Grenze, bei welcher Kant's Erklärungsverſuch ſtehen blieb, weiter zurückgeſchoben. Dies gelingt, nachdem bis dahin weſentlich die Rolle des Taſtſinnes für die Conception des Raumes ſtudirt war, weſentlich durch die Beiziehung des Geſichtsſinnes. Sowohl eine genauere Vergleichung der Localzeichen der Netzhaut, als auch Beobachtungen bei operirten Blinden drängen uns die Ueberzeugung auf, daß das Geſichtsfeld des Auges nicht für jedes Individuum ohne Weiteres eine terra cognita iſt, daß vielmehr Kenntniß des Geſichtsfeldes erſt auf dem Wege der allmäligen Uebung gewonnen werden muß. Letzteres leugnet eben die nativiſtiſche Schule, nach deren Doktrin der Menſch gleich mit dem fertig ausgebildeten Auge ins Leben tritt, im Gegenſatze zur empiriſtiſchen. Daß erſterer ungleich mehr Bedenken entgegenſtehen, als letzterer, ja daß die Nativiſten nicht einmal auf ſtrenger Durchführung ihrer eigenen Hypotheſe zu beſtehen vermögen, wird in einer für uns wenigſtens überzeugenden Weiſe dargethan. Sowohl das Auge, wie die an der Oberfläche des menſchlichen Körpers endigenden Nerven, reſp. der Taſtſinn, belehren uns demgemäß übereinſtimmend, daß all' unſer Wiſſen nur auf dem erfahrungsmäßig überkommenen Bewußtſein beruht, es beſtehe ein geſetzliches Verhältniß zwiſchen den Präſentabilien der — gleichviel ob realen oder ſelbſt wieder nur phänomenalen — Außenwelt und unſeren eigenen Innervationen. Ausdrücklich erwähnt Helmholtz, daß es ſachlich gleichgültig ſei, ob wir bezüglich jener Welt, welche zu begreifen unſere Aufgabe iſt, die idealiſtiſche oder realiſtiſche Hypotheſe zur Baſis wählen, ja daß man ſogar bei allem Ueberzeugtſein von der Richtigkeit letzterer die Sprache erſterer und umgekehrt ſprechen könne. Abſolut thatſächlich iſt einzig und allein das Geſetzliche in der Erſcheinung. Ein Geſetz iſt ſtets der Ausdruck einer Kraft, und damit bezeichnen wir im Sinne Galilei's ein aus den Verhältniſſen unſerer Muskelbewegung abſtrahirtes und auf die Außenwelt übertragenes Etwas, ein „Nicht-Ich" nach Fichte's Terminologie. Was hinter dem Wechſel der Erſcheinungen ſteht, nennen wir das „Wirkende" oder noch präciſer das „Wirkliche". Die Frage nach dem Ding an ſich iſt ſonach für uns nicht ſowohl blos eine transcendente, als vielmehr ſogar eine unmögliche: „Was wir erreichen können," — was aber auch unſeres Strebens letztes Endziel ſein muß — „iſt die Kenntniß der geſetzlichen Ordnung im Reiche des Wirklichen, dieſe freilich nur dargeſtellt in dem Zeichenſyſtem unſerer Sinneseindrücke"

(S. 39). Wie aber dürfen wir auch nur dieſe letztere Behauptung aufzuſtellen wagen, wenn all' unſer Wiſſen ſo enge mit dem trügeriſchen Spiele unſerer Sinne verknüpft iſt? Ein Etwas muß es doch geben, ohne deſſen Exiſtenz wir auf die Begreifung der Welt, ſei es auch nur in dem ſo weſentlich eingeſchränkten Sinne von vorhin, gänzlich verzichten müßten, dieſes Etwas iſt das Cauſalgeſetz. Mit der Statuirung dieſes Geſetzes als eines a priori gegebenen, transcendentalen Geſetzes endet die geiſtreiche Unterſuchung.

Wir fürchten, daß von ſtreng-kriticiſtiſcher Seite der Einwand erhoben werden könnte, mit dieſer Setzung des Denkgeſetzes werde jenes abſolute Myſterium, gegen deſſen Verdrängung aus der Naturphiloſophie Helmholtz in ſo ſchneidiger Weiſe zu Felde zieht, durch eine Hinterthüre wieder eingelaſſen. Es iſt uns nicht unbekannt, daß z. B. Caspari's „Grundprobleme der Erkenntnißthätigkeit" in ihrem unlängſt erſchienenen zweiten Bande weſentlich der Bekämpfung einer ſolchen Subſtantiirung des Intellektes gewidmet ſind. Allein ohne dieſer immerhin ſchwierigen Frage materiell näher zu treten, glauben wir uns inſofern mit der von Helmholtz ausgegangenen Formulirung einverſtanden erklären zu können, als mit ihr lediglich geſagt ſein ſoll, daß ſich hier ganz ebenſo der menſchliche Geiſt eine Grenze aus Gründen der Selbſtbefriedigung ſetzt, wie er dies nach Laßwitz's ſcharfſinnigen — auch in dieſen Blättern beſprochenen — Ausführungen in dem Begriffe des phänomenalen Atomes gethan hat. Jedenfalls aber iſt auch das ſicher, daß ein Gegenſatz zwiſchen der empiriſtiſchen Stellung Helmholtz's und der idealiſtiſchen Stellung Kant's nur dann behauptet werden kann, wenn man an der Oberfläche bleiben und die wahren Motive des Erſteren nicht gelten laſſen will. Uns will es bedünken, als gehe derſelbe nur folgerichtig auf jenem Wege weiter, welchen der große Königsberger Philoſoph vorgezeichnet hatte, den aber weiter zu verfolgen ihn die Zeitumſtände hinderten, von denen nun einmal auch das Genie ſich nie völlig zu emancipiren im Stande iſt. Von dem Weſen der Sinnesempfindungen, von dem, was man heutzutage Pſychophyſik nennt, wußte Kant nichts; er blieb alſo da ſtehen, wo ſein Wiſſen aufhörte, und betrachtete Zeit und Raum als die primär geſetzten Anſchauungsformen des menſchlichen Geiſtes. Heute nun ſind wir ein Stück weiter; wenn wir den Altmeiſter des Kriticismus demgemäß verbeſſern und jene Anſchauungsformen erſt als ein aus der Combination von Denkgeſetz und Erfahrung reſultirendes Zuſammengeſetztes deuten, handeln wir nur conſequent im Sinne Kant's und verſündigen uns nicht im Entfernteſten an den von ihm überkommenen, allerdings unwandelbaren methodiſchen Regeln. Die Folgezeit hat die beſten Ausſichten, aus jenem Grenzbegriff, vor dem wir heutigen Tages Halt zu machen gezwungen ſind, erfahrungsmäßige reſp. bekannte Elemente ausſcheiden und ſomit die Grenze wieder um eine Strecke hinausſchieben zu können, wogegen freilich eine gänzliche Beſeitigung dieſer Grenze nicht mit den Exiſtenzbedingungen des Menſchen verträglich und ſomit — nach unſerer perſönlichen Ueberzeugung wenigſtens — niemals zu erhoffen iſt.

Ganz anders denkt nun freilich über die zuletzt berührten Punkte Herr Krauſe. Ihm iſt es darum zu thun, die Differenzen zwiſchen den beiden Forſchern, nach denen er ſeine Schrift genannt hat, als

möglichſt große und ſchroffe hinzuſtellen. Ob ihm das gelungen, werden wir ſehen; für den Eingang ſei nur ſo viel geſagt, daß ihm ſchwerlich das Recht wird eingeräumt werden können, für einen ganz unbefangenen Richter gehalten zu werden. Wer dasjenige anſtellt, was man heutzutage als eine Enquête zu bezeichnen pflegt, von dem ſetzt man in erſter Linie immer voraus, er nehme mit voller Objektivität die ihm übertragene Aufgabe in die Hand. Wie aber ſtimmt zu dieſer Grundforderung das Schlußwort Krauſe's (S. 94), er habe die „faſt zu leichte" Arbeit übernommen gehabt, „unſeren deutſchen Meiſter Immanuel Kant in der Philoſophie zu vertheidigen"? Ein Richter, der ſchon im Voraus über ſein ſchließliches Verdikt im Klaren iſt, wird bei der Confrontation der beiden vor ſeinen Richterſtuhl geladenen Parteien ſelten geneigt ſein, den eigenen Parteiſtandpunkt zu verlaſſen, und ſo müſſen wir von vornherein dem Zeugenverhör unſer Mißtrauen entgegenbringen. Ein wirkliches Verhör iſt es aber, was der Verf. vornimmt; er wirft im Eingang ſechs Fragen auf, läßt dieſelben durch Kant und Helmholtz beantworten, reſp. beantwortet ſie ſelbſt ſo, wie ſie im Geiſte beider Autoren unterſchieden werden müßten, und ſtellt dann feſt, wie entweder gewöhnliche Schlußfehler oder Verſtöße gegen die transcendentale Logik oder endlich irrthümliche Auffaſſung von Erfahrungsthatſachen es bewirkt hätten, daß Helmholtz von den klaſſiſchen Sätzen Kant's und damit auch von der abſoluten und incorrigiblen Wahrheit abgewichen ſei.

Da wird denn zuerſt erörtert, auf welchen Bedingungen überhaupt die Möglichkeit beruht, daß wir Menſchen Raumanſchauungen bekommen können. Nach Helmholtz ſei dieſelbe in der Empfindung als Lokalzeichen enthalten, nach Kant dagegen vor der Empfindung vorhanden. Erſteres iſt, wie wir ſoeben darlegten, nur ſehr cum grano salis zu verſtehen. Den Begriff der Lokalzeichen ſcheint uns Krauſe zu enge und ſpeciell aufzufaſſen, weshalb wir ihn auf den intereſſanten Artikel von Wundt in der von Taine herausgegebenen franzöſiſchen Revue hinweiſen möchten. Hiermit ſteht es denn auch wohl im Zuſammenhang, daß von den Empfindungen, deren inniges Verbundenſein mit dem aprioriſtiſchen Cauſalgeſetz eben von Helmholtz nachgewieſen iſt, immer in grobſinnlicher Weiſe geſprochen wird; wenn es heißt (S. 18), der Menſch ſuche in ſeiner Empfindung vergeblich nach irgend einer Beimiſchung, welche den Raum empfindbar mache, ſo beruht dies doch auf einer ungenügenden Analyſe des Weſens der Empfindung. Bei allen Bedenken, welche nach des Referenten Anſicht der von A. Riehl (im erſten Bande der „Vierteljahrsſchrift für wiſſenſchaftliche Philoſophie") vorgetragenen Theorie entgegenſtehen, wird durch ſelbe doch ſo viel bewieſen, daß die von Helmholtz's Gegner beſtrittene „Beimiſchung" in der That exiſtirt. Wer dieſe Andeutungen weiter ausführt und mit ihrer Hülfe die Krauſe'ſchen Prämiſſen in das richtige Licht ſtellt, wird die Schlußfolgerung des erſten Abſchnittes, Helmholtz habe einen Fehler in der „dritten Figur" der formalen Logik begangen, nicht anerkennen. Im zweiten Capitel tritt ein die ganze fernere Schrift durchziehendes principielles Mißverſtändniß recht augenfällig zu Tage; Krauſe ſpricht durchweg nur vom Geſichtsſinn und von den Lokalzeichen der Retina und ſcheint zu überſehen, daß in der befehdeten Lehre dem Taſtſinn eine mindeſtens gleichwerthige, wo nicht eine prävalirende Rolle dem Geſichtsſinn gegenüber

zugeſchrieben wird. Die Thatſache aber, daß Helmholtz nur aus der Zuſammenwirkung aller in Betracht kommenden Apparate die Raumvorſtellung entſtehen läßt — einer oder der andere kann ja, wie z. B. bei Blinden, außer Dienſt geſtellt ſein, und dann iſt eben die Raumvorſtellung eine unvollkommene —, dieſe Thatſache muß unſerem Verfaſſer gänzlich entgangen ſein, ſonſt könnte er ſeinen Gegner nicht zu dem ganz unverſtändlichen Schluſſe gelangen laſſen, es müſſe ebenſoviel „Erfahrungsräume" geben, als Sinne vorhanden ſeien (S. 23). Weniger Einwendungen ſcheint uns der dritte Abſchnitt zu provociren. Mit dem, was Herr Krauſe (S. 28) über das Zuſtandekommen der Raumanſchauung ſagt, wird ſich bis zu einem gewiſſen Grade auch der Empiriſt einverſtanden erklären können, nur ſchießt er auch darin über das Ziel hinaus, daß jenes Dritte, auf welches ſowohl die Netzhaut als auch das Innervationsgefühl Einfluß haben, von Niemanden in Abrede geſtellt und von Helmholtz nur in rationellerer Weiſe ausgelegt wird, als von Kant. Man wird aus unſerer Darſtellung nun bereits entnommen haben, daß die Dialektik weit mehr als die Logik bei der hier in Rede ſtehenden Streitfrage intereſſirt iſt; ſo iſt unter andern im vierten Abſchnitt die gegen Erdmann's Definition der Geometrie als einer empiriſchen Wiſſenſchaft gerichtete Polemik in ſofern nicht concludent, als der Begriff „erfahrungsmäßig" ja gar noch nicht eigentlich feſtſteht und z. B. durch Avenarius unlängſt in einer Weiſe formulirt worden iſt, durch welche gar manche früheren Widerſprüche beſeitigt erſcheinen. Ferner wird man bei der Lektüre gerade dieſes Abſchnittes immer mehr davon überzeugt, daß im Gebiete der formalen und ſpeciell der kritiſchen Philoſophie der Verfaſſer überaus bewandert iſt — in ſeiner Interpretation einer Kant'ſchen Stelle hat er Helmholtz gegenüber wahrſcheinlich Recht (S. 32) —, daß er dagegen von dem Weſen der abſoluten Geometrie ſowohl wie von gewiſſen Doktrinen der neueren Phyſiologie durchaus unzureichende Vorſtellungen mitbringt. Was er beiſpielsweiſe vom „Sinnengedächtniß" ausſagt, weiſt Helmholtz's Schrift (S. 52) als mißverſtanden nach, und wirklich machen die S. 35 mitgetheilten Erörterungen über das Gedächtniß den Eindruck einer halb abſichtlichen Selbſttäuſchung. Neue Belege für die von uns im vorigen Satze aufgeſtellten Behauptungen liefert auch der nächſte Paragraph, denn für unnütze Spielereien (S. 41) kann doch auch der eingefleiſchteſte Dogmatiker die metageometriſchen Speculationen nur dann noch halten, wenn er eben von Beltrami's epochemachender Entdeckung der Pſeudoſphäre nichts weiß, und die Anſicht, ein Kind müſſe ſeines kleineren Sehorganes halber Alles kleiner ſehen, als ein Erwachſener, kann im Ernſte auch Niemand aus Helmholtz's phyſiologiſcher Optik herausleſen wollen. Des Referenten Aufmerkſamkeit hat in beſonderem Grade der ſechſte Abſchnitt auf ſich gezogen, welcher folgende Ueberſchrift führt: „Wäre es möglich, daß wir veränderte Eigenthümlichkeiten des Raumes und daraus folgende veränderte geometriſche Axiome erſinnen könnten?" Wie zu erwarten war, iſt hier viel von den imaginären Flächenweſen die Rede. Wir ſind uns nun wohl bewußt, daß dieſe Hülfsvorſtellung den einzigen minder ſtarken Punkt des Helmholtz'ſchen Lehrgebäudes repräſentirt; wir haben uns bereits vor längerer Zeit mit ihr eingehend beſchäftigt*) und weſentlich nach zwei Seiten hin

*) Kritik der Raumtheorieen von Helm-

unſere Bedenken formulirt: Wir halten nämlich erſtens dafür, daß es nicht zuläſſig iſt, Geſchöpfen, deren Organiſation uns unbekannt, ja unbegreiflich iſt, menſchliche Gehirnfunktionen beizulegen, und wir glauben ferner, daß, jene Attribute zugegeben, dieſe Flächenweſen bei conſequenter Schulbildung zu dem Ergebniß gelangen müßen, ihre Geometrie ſei nur ein Unterfall einer allgemeineren Raumlehre von drei Dimenſionen. Letzteren Punkt findet man in Schmitz-Dumont's Broſchüre „Die Pangeometrie" (Leipzig 1876) mit viel Scharfſinn weiter ausgeführt. Krauſe hingegen ſieht von Argumenten der zweiten Art gänzlich ab, und auch der ſchwerwiegende erſte Gegengrund tritt lediglich in einer Anmerkung unter dem Strich (S. 51) ganz gelegentlich hervor. Was er dagegen ſelbſtſtändig zur Widerlegung von Helmholtz beibringt, iſt nicht eben ſehr ſchlagender Natur. Denn wenn er (S. 46) ſich dahin ausſpricht, er ſelbſt habe nachgewieſen, „daß die Dimenſionen des eigenen Leibes keine Bedingungen ſind für die Anzahl der Dimenſionen ꝛc., ſo räumt er ja ſelbſt ein gewichtiges Bedenken aus dem Wege. Von den wirklich an Wortklauberei grenzenden Bemängelungen des von Helmholtz zweckmäßig eingeführten Terminus „geradeſte Linie" wollen wir hier abſehen, allein deſſen müſſen wir gedenken, daß bei dem Beſtreben, aus den Worten Helmholtz's einen logiſchen Fehler herauszuconſtruiren, dem Verfaſſer ſelber ein circulus vitiosus mit unterläuft. Er ſagt nämlich: Alle in ſich zurückkehrenden Linien durchlaufen mehr als eine Richtung. Freilich, aber doch nur in unſeren Augen, nicht in denen der Flächenweſen, denn dieſe werden nach vollendeter Durchlaufung etwa eines Meridians gewiß ebenſo des feſten Glaubens leben, in ein und derſelben Richtung verblieben zu ſein, wie dies für einen Menſchen gilt, der auf der Erde in gerader Linie fortzuſchreiten vermeint, thatſächlich aber auf einem größten Kreiſe ſich bewegt. Giebt man einmal die Exiſtenzfähigkeit der zweidimenſionalen Weſen zu, ſo ſteht auch ihre Geometrie feſt. — Am detaillirteſten gehalten und unter dem philoſophiſchen Geſichtspunkt entſchieden werthvoll iſt der ſiebente und letzte Abſchnitt, in welchem unterſucht werden ſoll, ob den geometriſchen Axiomen der Charakter voller Apodicticität oder aber nur höchſter Wahrſcheinlichkeit zur Seite ſtehn. Viele treffende Einzelbemerkungen finden ſich hier vor.*) Allein auch hier ſind eben wieder die metageometriſchen Ausführungen des Verfaſſers mit einem fundamentalen Gebrechen behaftet, mit dem nämlich, daß er ſich die erweiterte Definition des Gauß'ſchen Krümmungsmaßes nicht völlig zu eigen gemacht hat. Insbe-

holtz und Schmitz-Dumont, Zeitſchrift für das Realſchulweſen, I. Jahrgang.

*) Beſonders hat es uns gefreut, einen Einblick in den bisher viel zu wenig betrachteten philoſophiſchen Gedankengang des großen Galilei — nicht „Gattaei" — thun zu können, deſſen Anſchauungen über die Nothwendigkeit der drei räumlichen Abmeſſungen in verdienſtlicher Weiſe wiedergegeben werden. — Auf der anderen Seite aber ſei auch eine unangenehme Seite der Krauſe'ſchen Polemik nicht verſchwiegen. Dieſe finden wir in dem ſchulmeiſterlichen Tone, in welchem gar häufig der und jener Gelehrte abgekanzelt wird, welcher ſich erlaubt, Kant's Anſichten eine anderweite Deutung zu geben. Obenan in der Reihe dieſer Prügelknaben ſteht Erdmann, der ſich denn doch durch ſeine trefflichen Kant-Ausgaben ein Recht darauf erworben haben dürfte, nicht immer bei jeder paſſenden oder unpaſſenden Veranlaſſung mangelnder Kenntniß der Kant'ſchen Werke bezüchtigt zu werden.

ſondere auf Seite 80 tritt dies klar hervor, denn allda operirt der Verfaſſer mit einer Anzahl von Begriffen, welche er offenbar als von vornherein gegeben anſieht, welche aber lediglich unter der Vorausſetzung eines „ebenen" Raumes ihren vulgären Sinn behaupten, es bewegt ſich ſomit Krauſe's ganzer Beweis für die Monodromie des Raumes im Kreiſe. — Ein Schlußwort faßt die gangbaren erkenntniß-theoretiſchen Anſchauungen nochmals kurz zuſammen und ſucht feſtzuſtellen, daß nur auf dem Gebiete der Transcendentalphiloſophie reſp. des phyſiologiſchen Stativismus volle Befriedigung für jene Fragen erreicht werden könne, an deren endgültiger Löſung die empiriſtiſche Schule nothwendig ſcheitern müſſe.

Wir glaubten ein Recht zu haben, unſer Referat über die beiden gegenſätzlichen Schriften von Helmholtz und Krauſe etwas ausführlich zu geſtalten, weil durch dieſelben eine wichtige Streitfrage in der That mehrfache Förderung erfahren hat. Es erhellt bei gründlicher Vergleichung der beiden Antipoden, daß blos philoſophiſche Dialektik, und wäre ſie noch ſo fein zugeſpitzt, als ungenügend zur Aufklärung dieſes Grenzgebietes im eminenteſten Sinne ſich erweiſt, daß vielmehr nur die ſtete Vereinigung erfahrungsmäßiger und intellektueller Elemente uns ein weiteres Vordringen auf dieſen dunklen Pfaden verbürgt. Den letzteren Punkt weit prägnanter noch als in den populären Vorleſungen betont zu haben, halten wir nicht für das geringſte Verdienſt der Helmholtz'ſchen Prolegomena zu einer exakten Erkenntniß, als welche man „die Thatſachen in der Wahrnehmung" mit allem Rechte bezeichnen kann.

Berlin. Prof. S. Günther.

J. E. Taylor über Blumen, ihren Urſprung, ihre Geſtalten, Gerüche und Farben.

In engliſchen Prachtband gebunden, mit Goldſchnitt verziert, in Bezug auf Papier und Druck elegant ausgeſtattet und mit 32 farbigen Blumenbildern und 161 Holzſchnitten ausgeſchmückt liegt jetzt ein XXII und 347 Seiten ſtarkes populäres Werk über Blumen*) plötzlich in zweiter Auflage vor uns, noch ehe wir von der wohl reißend ſchnell vergriffenen erſten irgend etwas geſehen oder gehört haben. Gewiß ein charakteriſtiſches Zeichen der geſteigerten Theilnahme, welche den reizenden Wechſelbeziehungen zwiſchen Blumen und Inſekten, wenigſtens in England, ſelbſt in weiteren Kreiſen zu Theil wird! Natürlich aber muß, bei der Geringſchätzung, mit der man, in England noch mehr als in Deutſchland, den naturgeſchichtlichen Unterricht in den Schulen bisher behandelt hat, die Vertiefung in Einzelheiten in demſelben Grade ſich verflachen und die Darſtellung ſich immer mehr auf Erörterung allgemeiner Geſichtspunkte beſchränken, als der Umfang des Leſerkreiſes ſich erweitert, welchem die heutige Blumentheorie mundgerecht gemacht werden ſoll. Das tritt uns beim Leſen des vorliegenden Werkes im Vergleich zu ſeinen beiden engliſchen Vorgängern recht lebendig vor die Augen.

Das Darwin'ſche Orchideenwerk**) nämlich, welches vor nun 17 Jahren die

*) Flowers, their origin, shapes, parfumes and colours. By J. E. Taylor, Second edition. London, Hardwicke & Bogue 1878.

**) On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by insects. By Charles Darwin. London, J. Murray, 1862. Zweite Auflage 1877. Ins Deutſche überſetzt von J. Viktor Carus: Die

Sprengel'sche Blumentheorie nach 70jähriger Vergessenheit zum ersten Male wieder neu belebt und zugleich tiefer begründet hat, beschränkt sich darauf, an einer einzigen Familie die Blütheneinrichtungen bis in die kleinsten Einzelheiten des Baues als Producte Kreuzung begünstigender Naturzüchtung nachzuweisen; es übt daher auf Jeden, der von einer starken Neigung zu eingehender Naturbetrachtung beseelt ist, durch die hingebende Vertiefung ins Einzelne einen bezaubernden Reiz, so wie durch die Fülle sorgfältiger neuer Beobachtungen eine überwältigende Wirkung aus und bildet, nebst Sprengel's „entdecktem Geheimniß" die wichtigste Quelle, auf welche jeder Naturforscher zurückzugehen hat, der in diesem Gebiete selbst mit Erfolg weiter arbeiten will.

Von den beiden Compilationen nun, welche auf das bahnbrechende Originalwerk in England gefolgt sind, verbreitet sich das Lubbock'sche Büchlein*) über die ganze britische Flora und ihre Wechselbeziehungen zu den Insekten; und obgleich es sich auf die in der That von ihm mit glücklichstem Erfolge gelöste Aufgabe beschränkt, die allgemein interessanten Verhältnisse an einheimischen Beispielen klar und anziehend darzustellen, so setzt es doch bei seinen Lesern noch ein hinreichend eingehendes naturgeschichtliches Interesse voraus, um solche Einzelheiten, wie z. B. die Theile eines Bienenmundes oder einer complicirteren Blüthe, sich etwas näher anzusehen und die hauptsächlichsten wildwachsenden Pflanzen England's der Reihe nach durchzugehen. Es erscheint daher dem weiteren Kreise botanischer Liebhaber vortrefflich angepaßt, denen es zwar keineswegs, wie man nach der Vorrede wohl glauben möchte, Ergebnisse eigener Forschung bietet, die es aber mit den wichtigsten Forschungsergebnissen Anderer in dem bezeichneten Gebiete in ebenso sachkundiger als gefälliger und anregender Weise bekannt macht.

Das vorliegende Taylor'sche Werk endlich breitet sich in noch viel weiterem Umfange über alle Gesichtspunkte aus, welche mit dem gewählten Blumenthema zusammenhängen, verzichtet dagegen ziemlich vollständig auf ein Eingehen in Einzelheiten, welche einen Laien in der Naturgeschichte beim Lesen des Buchs ermüden oder zurückschrecken könnten. Es geht z. B. trotz der zahlreichen Abbildungen nicht ein einziges Mal auf den Bau irgend einer Blume auch nur so weit ein, als es zum klaren Nachweis der kreuzungsvermittelnden Thätigkeit der Insekten oder zum Verständniß der wichtigsten Anpassungen der Blumen an dieselben nöthig wäre; vielmehr sind die colorirten Blumenabbildungen sämmtlich, die Holzschnitte größtentheils nur Habitusbilder, die lose neben dem Texte herlaufen, und selbst wo einmal ein Holzschnitt den inneren Bau einer Blume mehr im Einzelnen zeigt, ist im Texte kaum je Bezug darauf genommen. Auch die Weltanschauung des Verfassers dürfte wohl dem Bedürfnisse eines weiteren englischen Leserkreises entsprechen; denn während er im ersten Kapitel mit Nachdruck für die Entwickelungslehre eintritt und mit zahlreichen gewichtigen Gründen gegen den Standpunkt derjenigen zu Felde zieht, welche die Blumen als zum Ergötzen des Menschen er-

verschiedenen Einrichtungen durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Stuttgart, E. Schweizerbart. 1877.

*) Sir John Lubbock, on british wild flowers considered in relation to insects. London, Macmillan & Co. 1875. Deutsch von A. Passow: Blumen und Insekten in ihrer Wechselbeziehung dargestellt. Berlin, Gebr. Borntträger, 1877.

ſchaffen, die Diſteln und Dornen als eine Folge des Sündenfalls auffaſſen, ſchöpft er dagegen in den letzten Kapiteln ſeines Werkes aus den mannigfachen Anpaſſungen der organiſchen Natur den zuverſichtlichen Glauben, daß eine perſönliche Einſicht alle Naturproceſſe beaufſichtige und erblickt in den Schutzvorrichtungen der Pflanzen einen Beweis, daß dieſelbe göttliche Liebe, welche für die Thiere ſorge, auch die Pflanzen in ſich einſchließe.

Während die bis jetzt geſchilderten Charakterzüge des Taylor'ſchen Blumenwerkes gewiß den raſchen Abſatz deſſelben weſentlich mit bedingt haben, iſt eine andere Eigenthümlichkeit deſſelben hervorzuheben, die in einer folgenden Auflage wohl ohne Beeinträchtigung ſeiner Volksthümlichkeit beſeitigt werden dürfte, nämlich die große Inkorrektheit der Angaben in Bezug auf die Urheber der einzelnen Entdeckungen, die hauptſächlich in des Verfaſſers völliger Unkenntniß der außerengliſchen Literatur ihren Grund zu haben ſcheint.

Nur aus ſolcher Unkenntniß läßt es ſich wohl erklären, wenn der geniale Begründer der Blumentheorie mit folgenden Worten abgethan wird: „Bis vor wenigen Jahren war der innere Bau der Blumen wenig bekannt und verſtanden. Sprengel und einige Andere hatten Eigenthümlichkeiten in wechſelnden Längen von Staubgefäßen und Griffeln derſelben Art, in der Anordnung von Haaren in Blumeneingängen und manche andere Einzelheiten bemerkt und hervorgehoben, welche in den letzten paar Jahren beſtätigt worden ſind", wogegen dem Engländer Sir John Lubbock, der unbeſchadet ſeiner ſonſtigen wiſſenſchaftlichen Leiſtungen in der Blumenliteratur bis jetzt nur als Compilator aufgetreten iſt,*) zahlreiche Entdeckungen zugeſchrieben werden, an welchen derſelbe ſo unſchuldig iſt wie ein neugeborenes Kind. Gegenüber derartigen Verſtößen gegen die geſchichtliche Wahrheit, die in größter Zahl vorkommen, fallen einige wenige Unrichtigkeiten in Bezug auf Blumeneinrichtungen (z. B. daß Senecio vulgaris und Salix als windblüthig, die Blumenblätter von Caltha als zu Nektarien umgebildet, die Randblüthen von Chrysanthemum als ſteril angegeben werden u. dgl.) kaum ins Gewicht.

Trotz dieſer Mängel wird indeß das vorliegende Werk nicht nur naturgeſchichtlich ungeſchulten Blumenliebhabern willkommen ſein, ſondern ſelbſt Denen, welche mit der neueren Literatur über Wechſelbeziehungen zwiſchen Blumen und Inſekten bereits völlig vertraut ſind, viel Anregung und Belehrung bieten. Denn wenn es auch dieſe Beziehungen ſelbſt weit weniger eingehend darſtellt, als ſie bereits dargeſtellt ſind, ſo verbreitet es ſich doch andererſeits über viele Fragen, welche in den bisherigen Bearbeitungen faſt gänzlich unberückſichtigt geblieben ſind und ſtellt das zu ihrer Entſcheidung vorliegende Material aus einer weit zerſtreuten Literatur zuſammen.

So giebt das zweite Kapitel ein allgemeines Bild der in den aufeinander folgenden geologiſchen Formationen an verſchiedenen Fundorten bis jetzt aufgefundenen Pflanzen und Inſekten, durch welches die vom Ref. aus anderen Betrachtungen abgeleiteten Schlüſſe beſtätigt werden, daß nicht blos die Archiſpermen ſondern ebenſo auch die älteſten Metaſpermen windblüthig geweſen ſein müſſen, daß Blumen und blumenbeſuchende Inſekten

*) Die einzige eigene Beobachtung Sir John Lubbock's welche Ref. in den british wild flowers hat entdecken können, iſt der experimentelle Nachweis, daß Bienen beim Aufſuchen des Honigs ſich durch Farben leiten laſſen.

gleichzeitig in gegenſeitiger Anpaſſung an einander ihre charakteriſtiſchen Eigenthümlichkeiten erlangt haben, und daß ſich bei den urſprünglichen Inſektenblüthlern zunächſt einfache, offne (polypetale), regelmäßige Blumen ausgeprägt haben, die erſt ſpäter, in weiterer Anpaſſung an engere Beſucherkreiſe, gamopetal und unregelmäßig geworden ſind. Nach den vom Verfaſſer mitgetheilten Ergebniſſen paläontologiſcher Forſchung würden auch die Monocotyledonen in ihrer Entwickelung den Dicotyledonen vorausgegangen ſein. Es ſind z. B., wie wir hier erfahren, aus den unteren Kreideſchichten Grönlands 138 Forne, 75 Monocotyledonen und nur eine einzige Dicotyledone beſchrieben worden. Unter 100 beſchriebenen Dicotyledonen aus den Kreideſchichten Dacota's befinden ſich 61 Amentaceen und ſonſtige Apetalen, 35 Polypetalen und nur eine einzige Gamopetale. Erſt im Eocän beginnen Blumen in größerer Zahl, aber noch von einfacher regelmäßiger Bildung aufzutreten; in derſelben Formation ſind die erſten unzweifelhaften Schmetterlinge gefunden worden. In den Miocänſchichten der Schweiz ſind unter faſt 900 foſſilen Inſektenarten auch Bienen und Tagfalter, unter etwa 700 Phanerogamen (wovon faſt 300 Bäume, 250 Sträucher und 160 Kräuter) auch augenfällige Blumen, wie Compoſiten und Roſifloren, gefunden worden. Selbſt Papilionaceen, deren erſte Spuren neben zahlreichen Mimoſen ſich ſchon im Eocän finden, ſind im Miocän bereits zahlreich.

Nicht weniger als das Kapitel über das geologiſche Alter der Inſekten und Blumen bietet auch der Abſchnitt über die geographiſche Verbreitung der letzteren eine reiche Zuſammenſtellung wichtiger Thatſachen. Als Urſachen, welche im Einzelnen die Vertheilung der Blumen bedingt haben und noch bedingen, werden die Ausbreitung ihrer Samen durch Waſſer, Wind und Thiere, das Klima, der Gehalt des Bodens an gewiſſen Aſchenbeſtandtheilen (Natron, Kalk), das Vorkommen oder Fehlen der Kreuzungsvermittler, denen ſie ſich angepaßt haben und der Weidethiere, von denen ſie vernichtet werden, theils kurz angedeutet, theils an Beiſpielen erläutert oder ſelbſt eingehender beſprochen. Zu eingehender Beſprechung wird namentlich Wallace's Aufſatz über die beſonderen Beziehungen zwiſchen Pflanzen und Inſekten, welche ſich auf Inſeln darbieten,*) recht vollſtändig verwerthet. Für die Abnahme der Anpaſſungsfähigkeit der Pflanzen mit der Dauer ihres Verharrens unter gleichmäßigen Lebensbedingungen wird das Verhalten bei uns eingeführter auſtraliſcher Blumen als treffender Beleg angeführt. Dieſe pflegen nämlich ihre tiefeingewurzelte Gewohnheit, zu beſtimmter Jahreszeit zu blühen, auch bei uns beizubehalten, wenn auch ihre Blüthezeit in unſeren nordiſchen Winter fällt, wogegen unſere einheimiſchen Blumen, je nach ihrem Standort in der Ebene oder in niederem oder höherem Gebirge, ihre Blüthezeit um mehrere Monate verändern.

Als Urſachen, welche im Großen und Ganzen die jetzige Vertheilung der Blumen bedingt haben, ſind die ſeit der erſten Entſtehung von Blumen ſtattgehabten geologiſchen Veränderungen zu betrachten. Der Beſprechung derſelben wird die Hypotheſe abwechſelnder Vereiſung der nördlichen und ſüdlichen Halbkugel**) zu Grunde gelegt, und zur Begründung einer der Glacial-

*) Nature, No. 358. p. 406—408. Bot. Jahresbericht 1876. S. 941.

**) Dr. Croll. „Climate and Time".

periode der nördlichen vorausgegangenen Vereiſung der ſüdlichen Hemiſphäre auf die Ergebniſſe neuerer geologiſcher Forſchungen in Auſtralien und Neuſeeland verwieſen. Während des Vorrückens der Vereiſung auf der nördlichen Halbkugel konnten auf Gebirgszügen Pflanzen der arktiſchen, ſubarktiſchen und gemäßigten Zone bis zum Aequator und darüber hinaus vorrücken. So läßt es ſich, da die arktiſche Zone der alten und neuen Welt zuſammenhängt, erklären, daß auf Feuerland 40—50 Arten von Phanerogamen (flowering plants) vorkommen, die auch in Nordamerika und Nordeuropa zu Hauſe ſind, daß auf den Gebirgen des äquatorialen Amerika zahlreiche Blumenarten vorkommen, die zu europäiſchen Gattungen gehören, daß nicht minder in Afrika auf dem Camerungebirge und den Gebirgen der capverdiſchen Inſeln und ſelbſt in der Nähe des Caps, daß endlich ebenſo in Aſien am Himalaya und auf den höheren Piks von Java europäiſche Formen unverändert oder mehr oder weniger abgeändert noch jetzt fortleben. Aus der abwechſelnden Vereiſung der ſüdlichen und nördlichen Halbkugel läßt ſich das Zuſammen-Vorkommen arktiſcher und antarktiſcher Pflanzen auf den Gebirgen Braſiliens, ſowie vielleicht in den abyſſiniſchen Gebirgen das Vorkommen europäiſcher Formen neben ſolchen, die vom Cap der guten Hoffnung gekommen ſind, begreifen.

Was nun ſpeciell die jetzige Vertheilung der Blumen in Europa betrifft, ſo mußte mit der zunehmenden Vereiſung Europas während der letzten Glacialperiode die reiche Flora der mit wärmerem Klima geſegneten Tertiärzeit theils erlöſchen, theils zurückweichen (wie z. B. die Proteaceen ſeitdem auf Auſtralien, die Magnolia und Tulpenbäume auf Nordamerika beſchränkt ſind); nur ſolche Arten, die der allmählich zunehmenden Kälte ſich anzupaſſen vermochten, konnten zwiſchen den immer weiter ſüdwärts vordringenden arktiſchen Arten ſich erhalten. Beim Wiedereintritt milderen Klimas zogen ſich dann die urſprünglich arktiſchen Arten aus ihren ſüdlicheren Bezirken nordwärts und auf die Gipfel der Gebirge zurück, während eine neue kräftigere Flora, hauptſächlich von Kleinaſien her, in die tiefer gelegenen Gegenden eindrang und das Zurückwandern der durch die Vereiſung aus Europa verdrängten Pflanzen der Tertiärzeit unmöglich machte. So wurden die arktiſchen Pflanzen alpin, und es entſtand eine ſo große Uebereinſtimmung zwiſchen der nordiſchen und alpinen Pflanzenwelt, daß z. B. von 360 phanerogamen Alpenpflanzen der Schweiz 158, alſo nahezu die Hälfte, auch in Skandinavien vorkommen, daß von den 685 Phanerogamen-Arten Lapplands 108 ſich auch in den Schweizer Alpen finden, daß im Engadin 80 Blüthenpflanzen wachſen, die in der übrigen Schweiz fehlen, aber im äußerſten Norden Europas häufig ſind, daß endlich von den 132 Arten, die auf dem Faulhorn im Berner Oberlande noch bei 9000 Fuß Meereshöhe gefunden werden, ihm 52 mit Lappland, 11 mit Spitzbergen gemeinſam ſind.

Einen bemerkenswerthen Gegenſatz zu Europa, deſſen jetzige Blumenvertheilung im Großen und Ganzen durch maſſenhaftes Verdrängtwerden und Erlöſchen der Ureinwohner, durch darauffolgendes Zurückweichen der arktiſchen Einwanderer nordwärts und alpenaufwärts, und durch gleichzeitiges maſſenhaftes Nachdrängen neuer Eindringlinge von Oſten her verurſacht worden iſt, bilden die von der Vereiſung unberührt gebliebenen tropiſchen Tiefländer, deren Blumen ſich von ihrer erſten Entſtehung an ungeſtört

weiter entwickeln und weiter differenziren konnten, indem sie sich den mit der Höher-Entwickelung des organischen Lebens immer complicirter gestaltenden Lebensbedingungen ihrer dauernden Wohnsitze stetig anpaßten, so daß z. B. jeder Nebenfluß des Amazonenstroms seine ihm eigenthümliche Flora besitzt.

Der folgende Abschnitt, über den Bau der blumentragenden Pflanzen,*) zeigt in sehr schöner, einfacher und anschaulicher Weise, wie sämmtliche Bestandtheile der Blumen, Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße und Stempel, nur umgewandelte Blätter sind, die bisweilen (wie durch Abbildungen erläutert wird) theilweise oder vollständig in ihre ursprüngliche Blattnatur zurückschlagen, und zwar Blätter, deren Bau sich vereinfacht, deren Spiralstellung sich zu Quirlen zusammengedrängt hat, wie auch sonst an den vom Hauptnahrungsstrom entferntesten Stellen, an den Gipfeln der Stengel und Zweige, eine Vereinfachung der Blattform und Verkürzung der Internodien nicht selten bemerkt wird. Blumen aber entspringen ja bekanntlich immer an den vom Hauptnahrungsstrom entferntesten Stellen, an den Gipfeln der Stengel und in den Achseln der Blätter oder Zweige. Auch leidet ihre Bildung erfahrungsmäßig durch zu reichlichen Nahrungszuschuß, welcher vielmehr die Ausbildung von Laubblättern befördert; sie wird dagegen durch Einwirkungen, welche den Nahrungszufluß hemmen (kärglichen Boden, Beschneiden und Ringeln der Bäume) begünstigt; es läßt sich daher leicht begreifen, wie die Quirlstellung und die Vereinfachung des Baues ihrer Blätter zu Stande kam. Eine sehr bemerkenswerthe Thatsache ist es übrigens, und scheint für sehr allmähliche Ausbildung besonderer Quirle augenfälliger Blüthenhüllblätter zu sprechen, daß eine der ältesten Pflanzenfamilien mit auffallenden Blumen, die bereits in der Kreideperiode erscheinende, im Eocän äußerst häufig auftretende Familie der Proteaceen (die unter anderen die Gattungen Banksia, Dryandra, Hakea enthält) noch keine zu Quirlen zusammengedrängten Blüthenhüllblätter besitzt, sondern die thatsächlich vorhandene Augenfälligkeit ihrer Blumen nur gefärbten Brakteen verdankt.

Die Vereinfachung des Baues der als Blumenbestandtheile fungirenden Blätter hat vielleicht jene große Plasticität derselben verursacht, auf welche die unendliche Mannigfaltigkeit der Blumengestaltungen hinweist. Doch scheint zur Erklärung dieser letzteren die Annahme einer besonders bedeutenden Steigerung der Anpassungsfähigkeit der Blätter kaum nöthig, wenn wir uns die erstaunlichen Umbildungen vergegenwärtigen, welchen auch die Stengelblätter unterliegen. Während ihre ursprüngliche Funktion wohl in der Aufsaugung des Sonnenlichts und der gasförmigen Nahrungsmittel, Kohlensäure und Wasserdampf, in der Umwandlung der letzteren in verbrennliche Pflanzensubstanz (zunächst Stärkemehl), sowie in dem Einathmen von Sauerstoff und Ausathmen der durch den Lebensproceß gebildeten Kohlensäure besteht, und ihre Gestalt, Anordnung und Stellung sowie ihr anatomischer Bau in unzähligen Fällen als Anpassung

*) Der englischen Sprache fehlt unsere deutsche Unterscheidung zwischen Blumen und Blüthen, auf welche ich bereits früher (Kosmos, Bd. I. S. 100) aufmerksam gemacht habe. Unser Verfasser gebraucht daher das flowering plants bald in dem Sinne blumentragende Pflanzen, bald für Blüthenpflanzen oder Phanerogamen, und es ist oft kaum möglich, aus dem Zusammenhange mit voller Sicherheit zu erkennen, in welchem Sinne es gemeint ist.

an dieſen Lebensdienſt ſich erklären läßt, finden wir bei vielen Waſſerpflanzen außer den dieſen Dienſt leiſtenden Luftblättern noch untergetauchte Waſſerblätter von weit abweichender Geſtalt, lang bandförmige z. B. bei Sagittaria, haarförmig zerſpaltene bei Ranunculus aquatilis, Trapa natans u. a., während andere Waſſerpflanzen, wie z. B. Myriophyllum ganz auf haarförmig zerſpaltene Waſſerblätter beſchränkt ſind. In anderen Fällen haben ſich die Blätter ganz oder theilweiſe (wie bei der Erbſe) zu Kletterwerkzeugen oder (wie die Knospenſchuppen vieler Bäume) zu Schutzhüllen oder (wie die Dornen von Berberis) zu Schutzwaffen gegen Feinde oder (bei den inſektenfreſſenden Pflanzen) zu Inſekten anlockenden, fangenden und verdauenden Organen umgebildet und dadurch wohl ebenſo bedeutende Umgeſtaltungen erlitten, wie in den Blumen, wogegen bei gewiſſen Cactus (z. B. Phyllocactus) und ihnen ähnlichen Euphorbia-Arten der Stengel, bei Ruscus und auſtraliſchen Akazien der Blattſtiel Form und Funktion des Blattes angenommen hat.

In Bezug auf den Urſprung der Blumen ſpricht der Verfaſſer in vorſichtiger Weiſe nur unbeſtimmte Vermuthungen aus, die wir jedoch, da ſie von den bisher aufgeſtellten bedeutend abweichen, nicht unbeachtet laſſen möchten. Er ſagt: Die verſchiedenen Abtheilungen der Kryptogamen, wie Farnkräuter, Schachtelhalme und Bärlappgewächſe, ſind zur Ausprägung gelangt vor dem Auftreten irgend welcher Phanerogamen, mit Ausnahme vielleicht der Nadelhölzer. Zu den älteſten Phanerogamen dürften vielleicht die Waſſerlinſen (Lemnaceae) gehören. Bei dieſen iſt eine Differenzirung in Stengel und Blatt noch kaum vorhanden; ſie ſind von einfachem zelligem Bau; ihre Blüthen ſind ſo einfach als möglich zuſammengeſetzt, aus 1 oder 2 Staubgefäßen und einem einzigen Stempel mit gewöhnlich einem einzigen Samen; ſie enthalten die kleinſten bekannten phaneroganiiſchen Gewächſe (Wolffia arrhiza iſt nur $^1/_{20}$ Zoll lang und $^1/_{40}$ Zoll breit), überdies ſpricht (nach dem Verf.) ihre weite Verbreitung*) und die aus der Paläontologie bekannte Thatſache, daß Süßwaſſerorganismen oft ungeheure Zeiträume hindurch ohne erhebliche Veränderung fortbeſtehen (man denke an Paludina und Unio des Wälderthons!), für ein ſehr hohes geologiſches Alter der Lemnaceen.

An die Lemnaceen reiht der Verf. Callitriche, Zannichellia, Zostera, Myriophyllum, Ruppia, Vallisneria, Hippuris und Ceratophyllum an, ohne ſich übrigens über ihre Verwandtſchaft zu äußern. Jedenfalls iſt es gut, die Aufmerkſamkeit auf dieſe in biologiſcher Beziehung zuſammengehörige Gruppe zu lenken, da die Kreuzungsvermittelung der meiſten Glieder derſelben in der That erſt noch näher feſtzuſtellen bleibt.

Die hierauf folgende Beſprechung der Windblüthler und Inſektenblüthler und ihrer beſonderen Anpaſſungen bietet im Ganzen wenig Bemerkenswerthes dar. Nur die Auseinanderſetzung über die Entſtehung der Blumenfarben dürfte noch eine beſondere Hervorhebung verdienen, um ſo mehr, als ſie zu Wallace's hier mitgetheilter Farbentheorie eine kleine Ergänzung liefert. Der Verfaſſer ſagt: „Wir haben geſehen, daß diejenigen Blüthentheile, welche gewöhnlich zuerſt in's Auge fallen und unſere Aufmerkſamkeit feſſeln, die bunt gefärbten und

*) Die ließe ſich wohl auch aus der leichten Verbreitung durch Waſſervögel, der die Waſſerlinſen ganz beſonders ausgeſetzt ſein müſſen, hinreichend erklären.

mannigfach geſtalteten Blumenblätter, einfacher organiſirt ſind, als die grünen Blätter, trotz der landläufigen entgegengeſetzten Vorſtellung. Sie haben keine Spaltöffnungen, Adern oder Mittelrippen, ſondern ſtatt deſſen ein im Vergleich dazu lockeres Zellgewebe. Und da bunte Blumen in der Regel endſtändig ſind oder an beſonderen Stielen ſitzen, die aus den Achſeln der Blätter oder Zweige hervorgehen, ſo folgt, daß ſie ſich an den Stellen befinden, wo die Nahrungszufuhr am geringſten ſein muß. Der grünfärbende Stoff der Blätter iſt den Botanikern unter dem Namen Chlarophyll bekannt. Früher hielt man ihn für einen einfachen, das Innere der Zellen einnehmenden Farbſtoff. Aber Sawerby hat kürzlich gezeigt, daß das Chlorophyll zuſammengeſetzt iſt und aus Subſtanzen beſteht, die in Farbe von Blau bis zu Gelb und Orange variiren. Dieſe Subſtanzen finden ſich im Chlarophyll nicht immer in denſelben Verhältniſſen; daher die Abänderungen in der Färbung der Blätter. Es zeigt ſich auch, daß ſie durch die Wirkung des Lichtes, ſowie durch die Zufuhr von Nahrung in verſchiedener Weiſe beeinflußt werden. Daher kann man ſich nicht wundern über die wechſelnden Herbſtfärbungen unſerer heimathlichen Bäume, die ſich vom lebhaften Roth der verwelkenden Kirſch- und Hornſtrauch (Cornus)-Blätter bis zu dem ebenſo glänzenden Gelb der Ahorn- und Pappelblätter abſtufen. In Nordamerika nehmen gegen Ende des Nachſommers (Indian summer) die welkenden Blätter der Waldbäume und Sträucher noch mannigfaltigere und ſchönere Farbentöne an, als die, welche unſere einheimiſchen Wälder charakteriſiren. Farbenwechſel in einem Blatte iſt deshalb naturgemäß mit dem Abnehmen oder Aufhören ſeiner Ernährung verknüpft. Wenn Nahrungszufuhr und Wärme fortdauerten, ſo würde das Blatt ſeine normale grüne Farbe nicht ändern. Aber wir haben geſehen, daß die Blumenblätter in der That auf eine niedrigere Stufe hinabgeſunkene (degraded) Blätter ſind, die ſich an den vom Nahrungsſtrome der Pflanze entfernteſten Stellen befinden und deshalb die meiſte Wahrſcheinlichkeit für ſich haben, am erſten gefärbt zu werden. Ueberdies haben wir bemerkt, daß alle Elemente des färbenden Stoffs in jedem grünen Blatte bereits zugegen ſind, und daß ſich, um ſie zu irgend einer Farbe zu entwickeln, nur der innere Bau und die phyſikaliſchen Umgebungen der Blätter ſelbſt zu modificiren brauchen. Bei nicht wenigen Pflanzen ſind die Stengelblätter faſt ebenſo lebhaft gefärbt, als bei anderen die Blumenblätter. So ſind die Stengelblätter von Dracaena, Coleus und rothem Kohl bisweilen nahezu prächtig gefärbt. Bemerkenswerth iſt es auch, wie die zwerghaften, dicht zuſammengedrängten oberen Stengelblätter des rothen Bienſaugs (Lamium purpureum), der im Februar den Fuß unſerer Hecken bekleidet, mit einer Miſchung von Roth und Grün gefärbt ſind, die ſich an dem von einem Büſchel zahlreicher rother Blüthen beſetzten Gipfel ſtufenweiſe dem Roth nähert.

Was hier aus dem Taylor'ſchen Blumenwerke herausgegriffen worden iſt, bildet von den mannigfachen in demſelben erörterten Gegenſtänden nur einen unbedeutenden Bruchtheil. Denn wir haben uns auf die Hervorhebung ſolcher in den bisherigen Bearbeitungen deſſelben Themas unberückſichtigt gelaſſener Punkte beſchränkt, welche wirklich zu demſelben in unmittelbarer Beziehung ſtehen. Zur Ermunterung derjenigen Leſer jedoch, welche vielleicht zweifelhaft ſind, ob es ihnen lohnen möchte, das Buch ſelbſt zu leſen, wollen wir nicht unterlaſſen, zum

Schluſſe noch ausdrücklich hervorzuheben, daß in demſelben außer den in direkter Beziehung zum Thema ſtehenden, die allerverſchiedenartigſten ſonſtigen biologiſchen Fragen in geiſtreicher Weiſe theils flüchtig berührt, theils etwas ausführlicher und mit Veranſchaulichung durch Abbildungen erörtert worden ſind. H. M.

Materialien zur Vorgeſchichte des Menſchen im öſtlichen Europa. Nach polniſchen und ruſſiſchen Quellen bearbeitet und herausgegeben von Albin Cohn und Dr. C. Mehlis. Mit 162 Holzſchnitten, 9 lithographirten und 4 Farbendrucktafeln. Jena, Hermann Coſtenoble, 1879. 375 S. in 8.

Die Herausgeber des vorliegenden Buches haben ſich die Aufgabe geſtellt, dem deutſchen Publikum die in zahlreichen ruſſiſchen und polniſchen Zeitſchriften und Monographien zerſtreueten Berichte über vorhiſtoriſche Forſchungen zugänglich zu machen. Es iſt das ſehr dankenswerth, denn die Kenntniß der ſlaviſchen Sprachen iſt beinahe gänzlich auf die Bewohner der betreffenden Länder beſchränkt, und ſelbſt für die nächſten Nachbarn in Deutſchland und Oeſterreich waren dieſe, wie wir hier ſehen, ziemlich anſehnlichen und umfaſſenden Forſchungen ſo gut wie gar nicht vorhanden. Es handelt ſich dabei nicht allein um die ausgebreiteten Unterſuchungen, welche A. H. Kirkor, die Profeſſ. Przyborowsky, Pavinsky, Lepkowsky in Warſchau, Prof. Dr. Schwartz in Poſen mit ſeinem Stabe von Gymnaſiallehrern, die beiden Grafen Tyszkiewicz und Sigismund Gloger in Lithauen, Dr. Kruſe in Livland, Prof. Grevingk in Dorpat u. A. angeſtellt haben, ſondern auch um die Sammlung vieler in Tageszeitungen zerſtreuter Einzelberichte. Bei der Herausgabe haben ſich die beiden Autoren derart in die Arbeit getheilt, daß der Erſtgenannte die Auswahl und Ueberſetzung der einzelnen Berichte beſorgt, Dr. Mehlis die Anordnung und Sichtung des Stoffes vorgenommen hat. Wir können Beiden nur unſere volle Anerkennung zollen für die Art und Weiſe, in welcher ſie ſich ihrer Aufgabe entledigt haben. Es iſt zunächſt als ein großer Vorzug zu rühmen, daß wir die Fundberichte möglichſt ausführlich und mit allen, zuweilen ſehr unbegründet erſcheinenden Anſichten der einzelnen Forſcher mitgetheilt erhalten. Nirgends iſt dieſe Originalität und Breite der Darſtellung ſo erwünſcht, wie gerade auf dieſem Felde, wo durch vorſchnelles Generaliſiren ſchon manches Mißverſtändniß erzeugt wurde, und die verſchiedenſten Meinungen neben einander vorläufig noch ihre volle Berechtigung haben. Da kann nun gar oft eine aus der unmittelbaren Anſchauung des Befundes gemachte Privatbemerkung auf neue Gedankenreihen führen, und Referent glaubt eine ganze Reihe ſolcher fruchtbaren Gedanken in dieſen Einzelberichten wahrgenommen zu haben, die ſofort verſchwunden wäre, wenn wir nicht das Rohmaterial, ſondern ein daraus gewonnenes, purificirtes Präparat erhalten hätten.

Auch mit der Anordnung des Materials müſſen wir uns vollkommen einverſtanden erklären, ſie iſt die für ein ſolches Quellenwerk weitaus angemeſſenſte, indem ſie uns die einzelnen Funde nach den Fundorten, nicht nach einer höchſt unſichern chronologiſchen Reihenfolge geordnet, vorführt. Wir erhalten nach einander: 1) Höhlenfunde, 2) Pfahlbaufunde, 3) Funde in megalithiſchen Gräbern, 4) Funde in kleineren Grä-

bern, 5) Funde aus Kurganen oder großen Grabhügeln, 6) die Funde aus Burgwällen. Im Allgemeinen dürfte diese Anordnung einer chronologischen Folge meistentheils entsprechen, aber sie hat den Vortheil, nirgends vorzugreifen, kein System in die Funde hineinzutragen, welches nicht schon darin liegt. Die gewöhnliche Anordnung nach den drei Zeitaltern wäre in den heutigen polnischen und russischen Provinzen überhaupt nicht durchführbar gewesen, da die hier ansässigen Bevölkerungen offenbar keine eigentliche Bronce-Periode gehabt haben. Allem Anscheine nach haben sie viel länger als die Länder germanischer Bevölkerung in der Steinzeit verharrt, und haben dann erst, als die Bronce-Periode in diesen Ländern zu Ende neigte, Bronce und Eisen gleichzeitig erhalten.

Am wenigsten Eigenartiges bieten uns die ersten beiden Capitel, welche die Höhlenfunde und Pfahlbautenreste behandeln, und hier hätten sich die Herausgeber allenfalls mit einem allgemeinen Resumé begnügen dürfen. Vielleicht nicht ganz von der Hand zu weisen dürfte die von Prof. Przyborowsky bei Gelegenheit der Pfahlbauten geäußerte Meinung sein, daß die in Polen (und ganz Osteuropa) überaus häufige und an viele der hier zahlreichen Seen sich knüpfende Sage von in ihnen versunkenen Städten sich auf die meist durch Brand plötzlich vernichteten Pfahlbau-Ansiedelungen beziehen möchten. Nicht sowohl in dem Sinne möchte dies zu verstehen sein, daß sich etwa in diesen Localsagen wirkliche Erinnerungen an solche Ereignisse malen, als vielleicht darauf, daß man wiederholt in Jahren der Dürre an den Ufern solcher Seen die unwiderlegbaren Spuren einer ehemaligen Ansiedelung im See gefunden hat, von der man sich keine Vorstellung machen konnte. Mit der Vineta-Sage verhält es sich ganz ähnlich.

Die megalithischen Denkmale, welche im westlichen Europa eine so außerordentliche Rolle spielen, fehlen im Osten beinahe ganz, nur der megalithischen Gräber finden sich einige, und selbst da lassen sich noch hier und da Zweifel anknüpfen, ob sie nicht die Reste ehemaliger Hügelgräber (Kurgane) sind, nachdem die Erdbekleidung künstlich oder von den Winden entführt worden ist. Viel häufiger sind kleinere unterirdische Gräber mit Steinplattenauskleidung, außen wohl mit einem Ringe kleinerer Feldsteine umgeben, zuweilen kistenartig und mit einem Deckel aus vier bis fünf immer kleiner werdenden Steinplatten bedeckt. In diesen Kistengräbern, deren letzterwähnte Form Dr. Schwartz Bienenkorbgräber zu nennen vorschlägt, fand man als besonders charakteristisch wiederholt neben den Urnen, welche die Asche und Knochenreste der Begrabenen enthalten, in demselben Grabe eine ganze Anzahl leerer oder mit Sand gefüllter Gefäße vor, deren Inhalt offenbar Speisen oder Getränke gewesen sind. Man darf vielleicht an Methkrüge denken, und die daneben stehenden Schalen und tasseuartigen kleinen Gefäße sind am Ende die Abbilder der ehemals gebräuchlichen Trinkgeschirre. Ein derartiges Grab, welches Oberlehrer Dr. Wituski im Wronkener Bezirk aufdeckte, enthielt neben drei Aschemurnen und der aus Oberkopf und Schale bestehenden „Tasse" nicht weniger als acht solcher ausschließlich mit Sand gefüllter Gefäße, die wohl nur Speisen und Getränke enthalten haben können, und selbst bei Speisen dürfte ein so vollkommenes Verschwinden nicht so leicht erklärbar sein, wie etwa bei Methkrügen. Dr. Wituski erinnert bei Gelegenheit dieser Funde daran, daß sich in

Rußland bis auf den heutigen Tag die Sitte erhalten hat, an den Gedächtnißtagen der Todten (Pominki) Teller mit einer aus Reis und kleinen Roſinen bereiteten Speiſe auf die Gräber zu ſtellen, woſelbſt ſie von den Bettlern verzehrt werden.

Sehr ergebnißreich war die Unterſuchung der kleineren Gräber und der Urnenfriedhöfe, die häufig den Namen der Trauerſtätten (Zaluiki) bewahrt haben. Auf ihnen ſcheinen durch eine ſehr lange Zeit hindurch, und jedenfalls bis tief in die chriſtliche Zeitrechnung hin, die meiſten Todten verbrannt worden zu ſein, auch hat man an mehreren Stellen die Reſte kleiner runder Ziegelbauten gefunden, die ſich wohl zu einem ſolchen Zweck geeignet haben könnten. Wir erhalten die Abbildung mehrerer ſolcher Oefen, darunter eines wohl erhaltenen, aus Hohlziegeln erbauten Ofens, welcher 1876 in der Nähe von Kroszyna in Litthauen aufgefunden wurde, von denen auch der eine noch Pferdeknochen und Kohlen enthielt. Jene vorhiſtoriſchen Friedhöfe zeigen hier im Oſten häufig eine ſolche Ausdehnung, daß einzelne Forſcher daraus auf eine ſehr ſtarke Bevölkerung geſchloſſen haben; vorſichtigere indeſſen geben zu, daß eine ſehr lange Benutzung mit ſorgfältiger Schonung der ſchon benutzten Theile von Seiten einer und derſelben Anſiedelung dieſen Schein der ſtarken Bevölkerung ebenfalls hervorbringen konnte.

Zu äußerſt wichtigen Bemerkungen giebt die Lage dieſer ausgedehnten ſlaviſchen Begräbnißfelder Anlaß. Einerſeits finden ſie ſich nämlich hauptſächlich längs der Flußufer in ſandiger, unfruchtbarer Gegend, andererſeits meiſt nicht ſehr entfernt von jetzt noch beſtehenden Anſiedelungen. Um die Erforſchung ſolcher Friedhöfe hat ſich unter anderen Sigmund Gloger ſehr verdient gemacht, der ſeit 1871 dreimal Litthauen für dieſen Zweck durchforſcht hat. Die von ihm an den Ufern des Niemen und anderer Flüſſe unterſuchten Gräber gehörten meiſt der Periode des Feuerſteines an, die indeſſen hier ſehr weit in die chriſtliche Zeit gereicht haben kann und ohne das Zwiſchenglied einer Bronce-Periode in die Eiſenzeit übergeht. Zwar fanden ſich neben ſehr rohen auch ſehr gut gearbeitete Feuerſteinwerkzeuge. „Wenngleich," ſagt Gloger, das Facit ſeiner Unterſuchungen ziehend, „ich nur wenig in Waldungen nachgeforſcht habe, wage ich es doch auf Grund von Thatſachen zu behaupten, daß die Bevölkerung in jenen Zeiten nur an den Ufern der Flüſſe gewohnt habe, woraus jedoch nicht folgt, daß alle Menſchen Fiſcher geweſen ſeien. Ich ſpreche hier nicht von den Bewohnern der Seeufer; aber der Fiſchfang auf dem Niemen iſt ſchwierig und bietet wenig Sicherheit für den Unterhalt, ſo daß auch heute noch an wenigen unſerer Flüſſe eine ſo geringe Anzahl von Fiſchern lebt, wie am Niemen. Es iſt auch faſt ſicher, daß es keine handwerksmäßigen Krieger waren, denn die Anſiedelungen befinden ſich nicht in leicht zu vertheidigender Lage, ſie machen auch nicht den Eindruck von Lagerſtätten, und die gefundenen Waffen ſpielen eine höchſt untergeordnete Rolle. Einen Ritterſtand gab es bei dieſen Anſiedelungen nicht. Es konnten aber auch keine Ackerbauer ſein, denn dieſe hätten ſich nicht auf dem Flugſande, fern von fruchtbarem Lande und Wieſen angeſiedelt. . . . Es waren alſo hauptſächlich Jäger, die Herren des wildreichen Urwaldes, der ja das ganze Land bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts bedeckte." Als ſich nun dieſe von Jagd und Fiſcherei lebenden Bevölkerungen dem Ackerbau zuwandten, hätte man denken

ſollen, daß ſie die ſandigen Ufer der Flüſſe verlaſſen würden, um Gegenden mit fruchtbarerem Boden aufzuſuchen. Aber die Nähe des fließenden Waſſers war wohl in einer Zeit, wo man noch keine regelrechten Brunnen anzulegen verſtand, ein unſchätzbarer Vorzug. Auch löſt ſich der ſcheinbare Widerſpruch, „wenn wir bedenken, daß ſich die Jägerſtämme nicht plötzlich dem Ackerbau zugewandt haben, da ſolche plötzliche Umwälzungen auf der Welt nicht vorkommen; aber faſt aus allen vorhiſtoriſchen Anſiedlungen entſtanden vorhiſtoriſche Dörfer, welche entweder auf den urſprünglichen Stellen oder in ihrer Nähe, auch wohl am andern Ufer des Niemen erbaut ſind. Wo alſo die Anſiedelungen aus der Periode des Feuerſteins dichter an einander lagen, da entſtand auch eine größere Anzahl heut exiſtirender Dörfer, obwohl ſie für den Ackerbau unbequem lagen. Es iſt nämlich bekannt, daß unſer Landvolk, wenn es auch auf dem ſandigen Boden Noth leidet, nachdem es zum Ackerbau übergegangen, nie in Maſſen den heimatlichen Herd verläßt, um in eine fremde, aber fruchtbare Gegend überzuſiedeln.“ Natürlich ſind nicht alle Dörfer auf ſolche Anſiedelungen zurückzuführen, aber doch ſehr viele, und jedenfalls iſt dieſe Anhänglichkeit an die Scholle ebenſo rührend, wie die Ausſtattung ihrer Todten mit dem koſtbarſten Beſitze an Waffen und Werkzeugen, die uns nun in den Stand ſetzt, daraus Schlüſſe über Zeit und Kulturſtand zu ziehen.

Einzelne Forſcher haben geglaubt, aus ihren Funden ſchließen zu dürfen, daß die Slaven der hier ſeßhaften Urbevölkerung das Eiſen mitgebracht haben; jedenfalls iſt deſſen plötzliche Erſcheinung ſehr eigenthümlich, und mehr als ein Grab zeigte Steingeräthe, Bronce- und Eiſengegenſtände zuſammen. Indeſſen weiſt doch wieder Anderes auf ein allmäliges Bekanntwerden des Eiſens, nämlich aus demſelben gefertigte Schmuckgegenſtände, wie ſie hier wiederholt vorgekommen ſind.

Den Löwen-Antheil des Intereſſes in dieſem Lande nehmen indeſſen die oberirdiſchen, mit oft anſehnlichen Erdmaſſen bedeckten Gräber oder Kurgane in Anſpruch, die, obwohl auch anderwärts vorkommend, doch in den ſlaviſchen Ländern eine beſondere Ausbildung aufweiſen. Dieſe Kurgane enthalten meiſt unverbrannte Leichen, und zwar ſind dieſelben, ſei es in Särgen, ſei es ohne dieſelben, auf eine feſtgeſtampfte Thonſchicht niedergelegt und mit einer Holzkohlenſchicht bedeckt worden, worüber ſich dann zuweilen ein beſonderer, aus Steinen und Holz conſtruirter Bau erhob, der dann mit Erde überſchüttet wurde. Sie ſcheinen einer Zeit anzugehören, in welcher nur noch die reichen und vornehmen Leute verbrannt wurden, denn nur in den größten derartigen Hügeln findet man die Reſte verbrannter Perſonen. Dagegen finden ſich Spuren davon, daß man den Todten nicht blos reiche Nahrungsſpenden und alle ihre Koſtbarkeiten mitgab, ſondern den männlichen auch ihr Leibpferd, ja wohl die Gattin mit begraben hat. In einzelnen ſolcher Hügel hat man die Leiche auf einem Pferde ſitzend gefunden, in einem andern fand Graf Tyszkiewicz unterhalb des Skelettes des männlichen Grabbewohners den bloßen Schädel einer Frau. In einer Aufzeichnung von Ibn-Foßlan, der im zehnten Jahrhundert Geſandter des Chaliſen Mhuktedir am Hofe des Kaiſers von Bulgarien war, findet man die Beſchreibung des Begräbniſſes eines ruthenischen Kaufmanns, welche ſich ſehr den Berichten nähert, die wir aus anderen Ländern in Betreff ſolcher grauſamen Sitten

haben.*) Ein junges Mädchen, sein Lieblingshündchen und seine beiden Leibpferde wurden, die letzteren nachdem sie in Schweiß gejagt worden waren, an seinem Grabe getödtet; die halb freiwillige, halb gezwungene Opferung des Mädchens vollzog ein altes Weib, welches man den „Todesengel" nannte.

Einige dieser Kurgane erwecken durch die Eigenthümlichkeit ihrer Anlage die Idee noch schrecklicherer Trauerspiele. Im Kreise Wasilkow ist 1843 auf kaiserlichen Befehl eine derartige Grabanlage untersucht worden, bei welcher ein 35 Fuß hoher Kurgan von 48 kleineren Hügeln umgeben ist, deren Mehrzahl einen vollkommenen, geschlossenen Kreis bildet, einzelne aber noch innerhalb dieses Kreises um den Haupthügel herum liegen. In dem ersteren fand man außer Schmuckgegenständen, Waffen und schönen Gefäßen vierzehn Skelette in regelmäßiger Anordnung. Das Volk hat eine Sage bewahrt, nach welcher hier die Leichen eines Königs und einer Königin, die sich irrthümlich statt des Feindes selbst angegriffen hätten, mit ihren Soldaten auf der Wahlstatt bestattet seien, es liegt aber wohl näher, hier an eines jener an der eben angeführten Stelle beschriebenen Dramen zu denken, bei welchem mit dem in friedlicher Zeit gestorbenen Fürsten sein gesammter Hofstaat von Würdenträgern mit bestattet wurde. Man kann sich dann denken, daß in dem Haupt-Kurgan der König mit seinen Dienern und Frauen ruhe, und daß in dem Gräberkreise, der das Fürstengrab wie ein Burgwall umschirmt, die Leibwache schläft, welche im mittelalterlichen Asien meist dem Fürsten ins Jenseits zu folgen hatte. Die wenigen Gräber innerhalb dieses Kreises mögen dann die Hochwürdenträger des Reiches enthalten. Obwohl die Herausgeber einen derartigen Erklärungsversuch nicht gemacht haben, muß Ref. gestehen, daß ihm eine solche Erklärung die für eine solche geschlossene Anlage beinahe einzig denkbare erscheint, die ganze Symbolik der Anlage wäre verfehlt, wenn in dem hohen Hügel nicht ein von dem geschlossenen Ringe seines Hofstaates beschirmter Fürst ruhen sollte. Auf einem vorhistorischen Schlachtfelde, an welches hierbei gedacht worden ist, dürfte man wohl schwerlich in der Lage gewesen sein, so sorgfältige und reich ausgestattete Gräberanlagen zu errichten, und doch handelt es sich um ein Massengrab, selbst wenn die umgebenden Hügel, was nicht erwiesen ist, keine Leichenreste enthalten sollten. Die Anlage dieser Kurgane, wie die in ihm gefundenen Gegenstände, die sämmtlich auf eine ziemlich fortgeschrittene Kultur deuten, sind auf zehn zum Theil in Farben gedruckten Tafeln zur Anschauung gebracht. Ueberhaupt hat der Verleger dem Werke eine Ausstattung zu Theil werden lassen, welche die höchste Anerkennung verdient, und dem zweiten Theile, welcher unter andern die hier heimischen, höchst merkwürdigen Burgwälle behandeln wird, soll eine große prähistorische Karte für Deutschland beigegeben werden. Wir glauben, daß Niemand, der sich für die in Deutschland lebhaft geförderten prähistorischen Forschungen interessirt, dieser „Materialien" entbehren kann, und sehen dem Erscheinen des zweiten Bandes dieser außerordentlich verdienstlichen Publication mit Vergnügen entgegen. K.

*) Vergl. Kosmos Bd. III, S. 72.

Die Hypothese in der Schule und der naturgeschichtliche Unterricht in der Realschule zu Lippstadt. Ein Wort zur Abwehr und Rechtfertigung von Dr. Hermann

Müller, Oberlehrer. Bonn. Emil Strauß. 1879.

Es mußte jeden Wohldenkenden eine beſchämendes Gefühl beſchleichen, als in dem verfloſſenen preußiſchen Landtage von einer Seite des Hauſes, die auf Takt in den parlamentariſchen Debatten Gewicht legt, maßloſe Angriffe gegen einen Lehrer der Naturwiſſenſchaften gerichtet wurden, der ſich allgemeinſter Anerkennung nicht nur in wiſſenſchaftlichen Kreiſen, ſondern auch bei den vorgeſetzten Behörden erfreut. Dieſes beſchämende Gefühl wurde noch vermehrt, als ein Mann der Wiſſenſchaft, der in dem Rufe freiſinniger Anſchauungen ſteht, mit einer leichtherzigen consentio jenen unliebſamen Angriffen ein gewiſſes Relief verlieh. Herr Virchow knüpfte dieſen Conſens mit einem gewiſſen Behagen an ſeine bekannte Münchener Rede an, und er ſcheint alſo ſeine Münchener Auslaſſungen nicht als Gelegenheitsphraſen, ſondern als wohl erwogene Meinungsäußerungen aufgefaßt wiſſen zu wollen.

In der uns vorliegenden kleinen Schrift, die nur zum verſchwindend geringſten Theile Vertheidigungsſchrift perſönlicher Natur iſt, ſtellt nun Herr Müller zunächſt die Thatſache feſt, welche ihm von ſeiner vorgeſetzten Behörde zum Vorwurf gemacht iſt, die einzige Thatſache zugleich, welche den im Landtage auf ihn geſchleuderten Beſchuldigungen zu Grunde liegt. Nämlich — man leſe und ſtaune — daß er vor Primanern und Oberſecundanern, welche er mehrere Stunden hindurch anſtatt durch Unterricht auf andere Weiſe zu beſchäftigen hatte, die drei erſten Capitel des Carus Sterne'ſchen Werkes „Werden und Vergehen" vorleſen ließ. — Ich muß offen bekennen, daß ich mir die Augen gerieben habe, ob ich nicht träumte, ein Sohn des neunzehnten Jahrhunderts zu ſein, als ich jene Angriffe und dieſe Erklärung in Beziehung ſetzte. Wir wollen die Landtags-Politiker aus dem Spiele laſſen; ſie kennen meiſtens von Darwin, Haeckel, u. ſ. w. nur die journaliſtiſch-ſiltrirten, aus dem Zuſammenhang geriſſenen Schlagwörter, wie Abſtammung des Menſchen vom Affen u. dergl. m. Aber von Herrn Virchow darf man wohl erwarten, daß er ſich der Verantwortlichkeit ſeiner Aeußerung bewußt iſt, weil, und ſo lange er beanſprucht, in wiſſenſchaftlichen Dingen, auch in Bezug auf die Schule, einen gewiſſen Einfluß zu beſitzen, ſchon auf ſeinen Namen hin. Mit Recht beſchwert ſich Herr Müller, daß Herr Virchow dieſes Vertrauen auf ſeinen wiſſenſchaftlichen Namen mißbraucht habe, indem er, ohne Kenntniß der Thatſache, auf die fünf aus dem Zuſammenhang geriſſenen Worte hin: „Im Anfang war der Kohlenſtoff", alſo wohl auch ohne Kenntniß des in Rede ſtehenden Buches, leichtherzig ſeine Zuſtimmung zur miniſteriellen Admonition erklärte, ja — und hier beginnt die Frivolität — von einer reinen Hypotheſe, welche den Schülern als fertige Lehre vorgetragen und direkt einer beſtimmten religiöſen Ueberzeugung entgegengeſetzt ſei, ſo friſch und fröhlich in den Tag hinein zu ſabuliren begann, als gelte es ein Plauderſtündchen mit dem Times-Correſpondenten über den böſen Reichskanzler, oder aber als ſpräche er vor einer Naturforſcherverſammlung über — Entwickelungslehre. Der Name Virchow deckt ſolches Geplauder in der wiſſenſchaftlichen Welt nicht mehr, aber in Landtagen darf von einem Gelehrten wohl verlangt werden, daß er wiſſenſchaftliche Fragen mit attiſcher Urbanität behandele, wenn ſie ſich, wie im vorliegenden Falle, perſönlich zuſpitzen.

Den Behörden gegenüber nimmt Herr Müller den einzig correkten Standpunkt ein, ſich ſtreng an die Verfügungen des Herrn Unterrichtsminiſters zu halten. Das „ſubjektive“ Lehren gehört nicht in die Schule, ſondern auf die Univerſitäten. Eine andere Frage iſt, ob es für das Unterrichtsminiſterium nicht angezeigt wäre, den Theorien, welche von den Univerſitäten aus Gemeingut der jüngeren Lehrer der Naturwiſſenſchaften geworden ſind, näher zu treten. Es iſt ſo mancherlei in der Darwin'ſchen Theorie für die Schule überreif, und über ihre eminent anregende Bedeutung im Unterricht kann ja kein Zweifel beſtehen. Die vorliegende Schrift rückt das auch den Fernſtehenden verſtändlich nahe. Die Bedenken, welche der Einführung der Entwickelungslehre in dem naturwiſſenſchaftlichen Schulunterricht entgegenſtehen, ſind wohl nur in der Neuheit der Hypotheſe begründet. Die Darwin'ſchen Lehren ſind religiös nicht gefährlicher, als die Hypotheſen eines Copernicus. Hält ſich der Leſer der Naturwiſſenſchaften ſtreng an die Wiſſenſchaft, d. i. vermeidet er die Beleuchtung irgend eines Glaubensſatzes von ſeinem Standpunkte aus, was ja ſtets ſehr unfruchtbar iſt, hält ſich der Religionslehrer ſeinerſeits von einem Hineinzerren naturwiſſenſchaftlicher Probleme in den Religionsunterricht fern, ſo kann von Conflikten keine Rede ſein. Dieſen beiderſeitigen guten Willen muß ja auch jetzt ſchon die Schule vorausſetzen, denn das Copernicaniſche Weltſyſtem wird in der Schule gelehrt, obgleich es den Anſchauungen der Schrift und Tradition widerſtreitet. Eine ſo gut begründete Hypotheſe, wie die Darwin'ſche, welche Gemeingut der geſammten Naturforſchung geworden iſt, darf alſo getroſt der Zukunft entgegenſehen. Die Vorurtheile werden aber um ſo ſchneller ſchwinden, je nachdrücklicher an ihrer rein wiſſenſchaftlichen Begründung gearbeitet wird.

Der eigentliche Inhalt unſeres Schriftchens, die Methode des naturwiſſenſchaftlichen Unterrichtes, iſt ſo durchſichtig gefaßt, daß er auch jedem Laien zugänglich iſt. Der Verfaſſer zeigt darin unwiderſprechlich, daß die von Virchow befürwortete dogmatiſche Lehrmethode die denkbar ſchlechteſte, die ſkeptiſche unfruchtbar, daher die wiſſenſchaftliche, welche Hypotheſen als ſolche lehrt, die einzige zum Ziele führende iſt. Vor allen Dingen kann es den Fachcollegen und hohen Unterrichtsbehörden nicht dringend genug zum Studium empfohlen werden.

Frankfurt a/M., im März. O. B.

Geſammelte Vorträge aus dem Gebiete der Entwickelungslehre von Ernſt Haeckel. 2. Heft. Mit 30 Abbildungen im Texte und einer Farbendrucktafel. Bonn, Emil Strauß, 1879. 164 S. in 8.

Dieſes neue Heft enthält, wie das erſte, fünf Vorträge, die, weil dem Verſtändniſſe eines großen gemiſchten Zuhörerkreiſes angepaßt, auch über denſelben hinaus viele dankbare Leſer finden werden. Der erſte Vortrag: Ueber Aufgabe und Entwickelung der Zoologie, wurde als Eintrittsrede Haeckel's in die philoſophiſche Facultät zu Jena am 12. Januar 1869 gehalten, und hat inzwiſchen wohl ſchon manche der darin aufgeſtellten Forderungen reifen ſehen. Der zweite enthält die geiſtreiche Theorie von der Wellenzeugung der Lebenstheilchen, und der vierte die berühmte Münchener Rede über die heutige Entwickelungslehre im Verhältniſſe zur Geſammtwiſſenſchaft. Der dritte und fünfte, über die Urkunden

der Stammesgeſchichte und über Urſprung und Entwickelung der Sinneswerkzeuge, ſind den Leſern dieſes Journals bereits bekannt, alle aber behandeln ſie in durchſichtiger Faſſung die wichtigſten Probleme der Wiſſenſchaft, wie ſie ſich in dem letzten Jahrzehnt geſtaltet haben. Die Ausſtattung iſt eine durchaus angemeſſene.

Die Kunſt in ihrer Beziehung zur Pſychologie und zur Naturwiſſenſchaft. Eine philoſophiſche Unterſuchung von Dr. Eugen Dreher. Dritte durch Beiträge zur Theorie der Farbenwahrnehmung vermehrte und verbeſſerte Auflage. Berlin, Guſtav Hempel, 1878. 87 S. in 8.

Am Schluſſe dieſer anſprechenden Darſtellung hat der Verf. ſeinen Gedanken über die Entwickelung des Farbenſinnes in der Thierreihe Ausdruck gegeben. Da er es für erwieſen hält, daß die Zäpfchen der Netzhaut die Farbenempfindung vermitteln, und es nun mancherlei Augen ohne Zäpfchen giebt (nämlich bei Nachtthieren), ſo glaubt er dadurch eine Evolution der Farbenempfindung in der Thierreihe nachweiſen zu können. Aber wenn dem ſo wäre, wenn die Eule z. B. der Farbenempfindung ermangelte, ſo würden wir hier eher an einen Verluſt der Farbenempfindlichkeit durch Nichtgebrauch der Zäpfchen denken müſſen, wie z. B. viele Thiere ſogar ganz den Gebrauch der Augen eingebüßt haben. Die „Farbenblindheit der Griechen", die wir längſt für mehr als hinreichend beſorgt und aufgehoben hielten, tritt hier wieder ohne ein Wort der Rechtfertigung in die Schranken, ja während die anderen Verehrer der griechiſchen Blaublindheit nur die außerordentlich ſeltenen Blaublinden unſerer Zeit als Beiſpiele des Atavismus auffaſſen wollten, möchte der Verfaſſer ſchon die alten Griechen des Atavismus beſchuldigen, der jedoch, wie er ſelbſt hinzuſetzt, da er ſich auf ein ganzes Volk erſtreckte, ſchwer vorſtellbar ſein würde. Wann wird dieſes klaſſiſche Mißverſtändniß endlich einmal aufhören?

Der Wunderbau des Weltalls oder Populäre Aſtronomie von Dr. J. H. v. Mädler. Siebente Auflage. Neu bearbeitet und vermehrt von Prof. Dr. W. Klinkerfues. Nebſt einem Atlas, Aſtronomiſche Tafeln, Abbildungen und Sternkarten enthaltend, und dem Bildniſſe des Verfaſſers. Berlin, E. Bichteler u. Co., 1879. 748 S.

Die Principien der Spektral-Analyſe und ihre Anwendung in der Aſtronomie von Prof. Dr. W. Klinkerfues. Berlin, E. Bichteler u. Co., 1879. 42 S. in 8.

Das allbekannte und mit Recht geſchätzte Werk Mädler's, welches Humboldt bei der Ausarbeitung ſeines Kosmos ſo vielfach zu Rathe gezogen haben will, iſt nunmehr in einer ſiebenten Auflage erſchienen, die von dem Herausgeber durch einen auch als Separatabdruck erſchienenen Anhang über die Principien der Spektral-Analyſe, ſowie durch ein Kapitel über die Schiaparelli'ſche Sternſchnuppentheorie ergänzt worden iſt.

Druck von Hüthel & Herrmann in Leipzig.

Zur Würdigung erſchütterter Autoritäten.

Eine Betrachtung über die Erziehung der Zukunft

von

Th. Vuy.

Die Ausdehnung der von dieſer Zeitſchrift vertretenen Anſchauungen auf die Erziehung des heranwachſenden Geſchlechts ſpitzt ſich mehr und mehr zu einer bloßen Frage der Opportunität zu. Und nicht ohne Grund.

Ehe wir aber in dieſer Frage Stellung nehmen, iſt es vielleicht nicht überflüſſig, einen Blick auf die gegenwärtige Situation zu werfen, deren nächſte Entwickelungsſtufe wir mit unſerm beſten Wiſſen und Können vorzubereiten berufen ſind.

Auch in dieſer Betrachtung leiſtet uns das „biogenetiſche Grundgeſetz“ die weſentlichſten Dienſte. Herbert Spencer hat uns kürzlich in einer langen Reihe trefflicher Darſtellungen gezeigt,*) wie ein weſentlicher Theil unſerer heutigen Kulturzuſtände die Folge wilder, kriegeriſcher Verhältniſſe aus früheren Zeiten ſind, wo die phyſiſche Ueberlegenheit Alles galt und der damit Ausgerüſtete, als ein Werkzeug der Kultur, die zerſtreuten Familien und Horden unter ſeine Autorität beugte und ſie nach lange fortgeſetzten blutigen Kämpfen in ſtaatliche Formen zwang.

Die erhabene Stellung erweiterte den Blick und die Erfahrungen des Gewalthabers. Er regelte die wilden Begierden ſeiner Unterthanen, feſtigte ſeine Stellung durch geſchickte Benutzung geheimnißvoller Naturerſcheinungen und wurde mit der Zeit ſelbſt in eine unnahbare, myſtiſche Entfernung gerückt, als eine Art göttliche Vorſehung für ſeine Untergebenen. Wenn er auch, durch die Macht der Verhältniſſe gezwungen, in der Folge einen Theil ſeiner Macht an ſeine Prieſter abtrat, ſo blieb doch noch genug übrig, um ihn die Süßigkeit der Herrſchaft nicht vermiſſen zu laſſen. Fort und fort wußte er, mit Hülfe der Prieſterſchaft, mittelſt wohl durchdachter Vorſchriften die „expanſiven“ Leidenſchaften ſeines Volkes zu ſeinen Gunſten einzudämmen, letzteres ſich dienſtwilliger und leiſtungsfähiger zu machen, und führte damit, bewußt oder unbewußt, die Seinigen aus rohen, dunklen Anfängen einer lichteren Geſittung und Kultur entgegen.

Durch Hunderte von Generationen hat

*) Kosmos, Bd. III.

ſich der Einfluß dieſer Gewalten dem Menſchen eingeprägt, weiter vererbt und nach Zeit und Ort in verſchiedener Weiſe entwickelt. Die Vorſchriften, welche dazu beſtimmt waren, unſere Altvordern in die Feſſeln der Herrſchaft zu zwingen, ſind in der Folge zu allgemein anerkannten, nothwendigen Grundlagen unſeres geſellſchaftlichen Beſtehens geworden, und die Ehrfurcht für ihre Autorität und Allgewalt hat längſt auch die Fürſten ſelbſt ergriffen, die nur noch darüber zu wachen haben, daß das, was uns ſeit Beginn der Geſchichte ſchon als heiliges Geſetz überliefert iſt, ſeine weitere friedliche Entwickelung in den Formen ſtaatlicher und religiöſer Ausbildung finde.

Befaſſen wir uns etwas näher mit dieſer mehr kühnen als glücklichen Autoritätsgewalt. Aus unſerer obigen Auseinanderſetzung geht hervor, daß dieſelbe nur dann wirken und ihres Erfolges ſicher ſein kann, wenn ſie die beſtehende höchſte Macht, nach jeder Richtung hin, darſtellt.

Längſt hat die alleinige Geltung der phyſiſchen Ueberlegenheit aufgehört. Nur hier und da ragen in unſer heutiges Kulturleben noch Zeugen der verſunkenen Pracht. Zwar ſehen wir Stanley's Snidergewehre dort noch Wunder verrichten, wo die hervorragendſten und hingebendſten Geiſteskräfte unſerer Miſſionsinſtitute Nichts zu „wirken" vermögen, aber in den gebildeten Häuſern und den gehobenen Schulen unſeres kultivirten Welttheils hat der Haſelſtock, der noch die Weltbezwinger des großen Friedrich erzog, ſeine Ralle faſt ausgeſpielt — leider ſelbſt dort, wo er gewiſſen, auf einer niederen Entwickelungsſtufe zurückgebliebenen Individuen gegenüber oft noch ſo wohl angebracht wäre. Welchen fortgeſchrittenen Principien hat er aber Platz gemacht?

Trotzdem die Ergebniſſe der Naturwiſſenſchaften die Dogmen der herrſchenden Religionen zum großen Theile längſt ad absurdum geführt haben, und eine weniger beſchränkte, der objektiven Wahrheit näher kommende Anſchauung ſchon ſeit Generationen ererbt und durch die Erfahrungen eines jeden neuen Lebenslaufes neu gekräftigt und neu gefeſtigt wird, geben ſich Eltern und Lehrer immer noch die Miene, meiſt gegen ihre Ueberzeugung, nicht nur die unwiderlegbaren, metaphyſiſchen Grundlagen, ſondern auch die offenbarſten Irrthümer der Kirche zur Richtſchnur einer Erziehung zu machen, die das Kind von vorn herein in den verhängnißvollſten Zwieſpalt bringen müſſen.

Wo iſt aber die Macht der alten Autorität, die durch ihr felſenfeſtes Selbſtvertrauen ſo wohl verſtand, den Glauben an ſich auch Anderen mitzutheilen, geblieben? Iſt es ſchon verdächtig, wenn die Infallibilität der höchſten Autorität den „Gläubigen" als eine ausdrückliche Vorſchrift eingeſchärft werden muß, ſo ſind wir Zeuge ihrer letzten Zuckungen, wenn wir ſehen, wie Eltern und Lehrer um ſo ängſtlicher ihren Schutzbefahlnen die „Heilswahrheiten" einzuimpfen ſuchen, je gelockerter ſie ihre eigene Verbindung mit denſelben fühlen. Die ſittlichen Wirkungen der Autorität halten hier genau ſo lange vor, als die Täuſchung. Wie kann man ſich aber einen dauernden Erfolg dieſer Täuſchungen verſprechen, wenn ſchon die vorſichtigſten Sätze der nächſten geſchichtlichen oder naturgeſchichtlichen Unterrichtsſtunde den ſalbungsvollen Vortrag der vorhergegangenen Religionslehre Lügen ſtrafen? Wie ſoll die Autorität gewahrt bleiben, wenn dem noch durch keine Opportunitäts- und ſonſtige „compromittirende" Rückſichten getrübten naiven Kinderglauben an Wahrheit und Recht von

vorn herein die grauſamſte Vergewaltigung entgegentritt? — Und noch eine andere Seite dieſer antiquirten Erziehungsmethode, die ja hauptſächlich die Ignorirung der gewordenen Individualität zur Grundlage hat: Wie kann das Vertrauen, ſpeciell in die Autorität unſerer Schulen beſtehen, wenn der Jüngling erkennt, daß an ſeine gutwillige, aber wenig vermögende Leiſtungskraft dieſelben Anforderungen erhoben werden, wie an ſeinen glücklicher beanlagten Nachbar, Anforderungen, die dem Umfang der gebrachten Leiſtungen nicht die geringſte Rechnung tragen; oder wenn er, der das Unglück hat, die Folgen eines körperlichen oder geiſtigen Mangels ſeiner Eltern durch eine abnorme Beanlagung in moraliſcher oder intellektueller Richtung abzubüßen, ſtatt einer ſorgſamen, nachſichtigen Behandlung, unter aufmerkſamer Aufhilfe ſeiner beſſeren Charakterſeiten, nur rohe, rückſichtsloſe Strafen und die Ertödtung des letzten Reſtes ſeines Ehrgefühls erfährt; mit anderen Worten, wenn dem aus dem Mitgliede einer Herde allgemach in eine eigenartig abgegrenzte Individualität hineingewachſenen Menſchen gegenüber dieſer entwickelungsgeſchichtlichen Thatſache nicht die mindeſte Rechnung getragen wird und ihm von Kindesbeinen an nur antiquirte ſchablonenhafte Verbote und Strafparagraphen entgegenſtarren?

Unſer heutiges Erziehungsſyſtem ignorirt alſo vollſtändig die Individualität und prätendirt, von einer in der Wirklichkeit längſt überſchrittenen Entwickelungsſtufe der oben geſchilderten Autoritätsgewalt aus, den heutigen Weltbürger en masse, nach einer ziemlich abgegriffenen Schablone, zu formen, abzurichten und einem in ziemlich beſcheidener Ferne feſt aufgeſteckten Ziele entgegenzuführen.

Gehen wir etwas weiter auf die neueſte Entwickelung dieſes Syſtems ein:

Aus den vielverſchrieenen, aber nur anachroniſtiſchen, Stiehl'ſchen Regulativen von 1854, entnehmen wir folgende „Anforderungen, von deren Erfüllung künftighin die Aufnahme in die Schullehrer-Seminarien abhängig gemacht wird". Wir ſetzen die Hauptaufgabe der Regulative: „Durch ein klares und tiefes Verſtändniß des göttlichen Wortes auf der Grundlage des evangeliſchen Lehrbegriffs — der religiöſen Erkenntniß — den Zöglingen Richtung und Halt und für ihr ganzes chriſtliches Leben die richtige Grundlage zu ſchaffen," als bekannt voraus und wollen damit die Ziele vergleichen, die dem künftigen Volkserzieher in der Erkenntniß der Erſcheinungswelt, in die er hineingeſetzt wurde und mit der er ſich doch vor Allem abzufinden und in möglichſte Uebereinſtimmung zu ſetzen hätte, alſo namentlich in der „Naturwiſſenſchaft", geſteckt waren.

In dem dreijährigen Curſus der Elementarlehrerbildung waren wöchentlich zwei Stunden dafür angewieſen. „Daß auch für dieſen Unterricht die religiöſe Richtung und Haltung nothwendige Bedingung iſt, bedarf keiner näheren Erwähnung." „Die Behandlung iſt überall nur eine elementare, ſo daß aus der Erſcheinung oder dem Verſuch das betr. Geſetz ohne mathematiſche Faſſung und diesfälligen Beweis zum Verſtändniß gebracht wird." (!?) „Vor Allem ſoll (bei Geſchichte, Geographie und Naturkunde) jedenfalls dafür geſorgt werden, daß das Vereinzelte ſeine organiſche Zuſammenfaſſung in lebendigen Charakter-, Landſchafts- und Naturbildern finde. Sodann iſt feſtzuhalten, daß die in Rede ſtehenden Fächer nur in ſehr ſeltenen Fällen auf dem Lektionsplan der Elementarſchule ihre

ſelbſtſtändige Stellung und keinenfalls eine mehr oder minder ſyſtemotiſche Behandlung finden werden."

Welche ſpecielle Reſultate damit erzielt wurden, laſſen denn auch die Anforderungen errathen, die an die beſten aus dieſer Erziehung Hervorgegangenen geſtellt wurden, an Diejenigen, die ſich ſelbſt wieder dem Lehrfach zu widmen beabſichtigten: Zur Aufnahme in die Schullehrer Seminarien „werden in der Naturgeſchichte Beſchreibungen von einheimiſchen Pflanzen und Thieren — zweckmäßige Vorbereitung gewöhren."

Wenn ſich in dieſen Sätzen eine rückſichtsloſe Hintanſetzung der intellektuellen Ausbildung zu Gunſten einer einheitlichen religiös-moraliſchen Erziehung erkennen läßt, die mit den denkbar geſchickteſten (und aufrichtigſten) Mitteln von dem gegebenen Standpunkt aus angeſtrebt wird, ſo können wir auf der nächſten und neueſten Entwickelungsſtufe das Gegentheil — nur in der denkbar ungeſchickteſten Ausführung — erblicken.

Während noch den „Regulativen" jede Stunde der religiöſen Unterweiſung zufiel, die nicht ausdrücklich den „Realien" vorbehalten war und im Seminar „im Ganzen eine evangeliſch chriſtliche Lebensgemeinſchaft dargeſtellt wurde", enthalten ſich die nun an deren Stelle getretenen trockenen Paragraphen der „Allgemeinen Beſtimmungen von 1872" aller ausdrücklichen Hervorhebung „höherer Principien" und weiſen in dem feſtgehaltenen dreijährigen Curſus der Seminarbildung dem Religionsunterricht wöchentlich nur noch vier Stunden, im dritten Jahre ſogar nur die Hälfte an. Die frühere Hauptgrundlage des religiöſen Unterrichts, der „Katechismus Luther's" und das „Hiſtorienbuch", wird merklich zurückgeſetzt — „über ihre Grenzen hinausgegangen" —, die früher ignorirte Kirchengeſchichte und Bibelkunde hereingezogen, kurz der ganze Religionsunterricht, der bisher „zu dem wirklichen Inhalte des evangeliſch-chriſtlichen Volkslebens in unmittelbare Beziehung zu ſetzen war" und die geſammte Seminarbildung durchdrang und beſtimmte, gewinnt hier bei der ſtark verkürzten Unterrichtszeit eine noch größere Vielſeitigkeit, bei gänzlicher Einbuße ſeiner Bedeutung und Tiefe. Er wird zu einem mit den übrigen Unterrichtsfächern gleichberechtigten Lehrſtoff herabgedrückt und ſtellt ſich darnach in einen weit auffallenderen und ſichtbareren Widerſpruch mit den Reſultaten der übrigen Unterrichtsfächer.

Dazu weiſt der „Lehrplan für Naturbeſchreibung, Phyſik und Chemie" in den erſten beiden Jahren vier, im letzten Jahre zwei Stunden an, genau ſo viel wie für den Religionsunterricht. Und was ſoll in dieſen paar Stunden nicht Alles bewältigt werden! Nach § 24:

Magnetiſche, elektriſche und mechaniſche Erſcheinungen, Erſcheinungen des Lichts, der Wärme und des Schalles; anorganiſche und organiſche Chemie; Kenntniß der Samen- und Sporenpflanzen, des Linné'ſchen und eines natürlichen Syſtems, Bau, Leben und Verbreitung der Pflanzen; Zoologie ſammt Unterweiſung über den innern Bau und die Lebensverrichtungen des menſchlichen Körpers. Im letzten Jahrescurſus — der überhaupt „mehr der Ergänzung des Penſums nach der methodiſchen Seite des Gegenſtandes gilt" — tritt dann auch eine Ueberſicht des Baues der Erdrinde hinzu.

Welcher Eifer und Ernſt damit verbunden iſt, ergiebt ſich daraus, daß die ſpäteren, dem Volksſchullehrer offenſtehenden Prüfungen für Mittelſchulen, Rektorats-

ſtellen aller Art, die Kenntniß der Naturlehre gegen andere Fächer ſichtlich als Nebenſache behandeln, wenigſtens nach keiner Seite hin eine weitere Ausbildung oder Vertiefung erfordern!

Welche unbedeutende Rolle dieſem wichtigen Zweig auf den Gymnaſien zugewieſen iſt, wiſſen wir Alle aus Erfahrung. Wo je einmal, als ſeltener Ausnahmefall, auf einer ſolchen Anſtalt die Naturlehre einen lebendigen, von der Bedeutung und dem wiſſenſchaftlichen wie ſittlichen Gehalt ſeiner Aufgabe durchglühten Darſteller findet — ſelbſtverſtändlich auf Koſten der parallel gehenden Dogmenlehre —, da finden ſich alsbald Mittel und Wege, den Funken zu erſticken und die aufkeimende Saat niederzutreten.

So ſinkt der naturwiſſenſchaftliche Unterricht zu einer unbedeutenden Ausfallſtunde herab, die Lehrern wie Schülern meiſt gleicher Weiſe zum Ekel wird. Auf der andern Seite muß jedes ſichtbare Reſultat der Religionslehre, wie z. B. der regelmäßige Kirchenbeſuch, überall durch die ſtrengſten Schutſtrafen erzwungen werden; und wo findet ſich noch die „hohe Freudigkeit", mit der die Schüler unſerer „humaniſtiſchen" und Real-Gymnaſien dem Confirmanden-Unterricht und der damit zuſammenhängenden „Feier zur Aufnahme in die Gemeinſchaft der chriſtlichen Gemeinde" entgegen gehen?

So iſt in Kürze das Erziehungsſyſtem beſchaffen, das wir ſtützen ſollen, ein Syſtem, das ſich damit genügen läßt, den ihm Anvertrauten eine gewiſſe Summe von zum Theil zweifelhaften, zum Theil gar irrthümlichen Kenntniſſen beizubringen, nach einer Methode, die heute vielleicht noch kleine wie große Talente zu fördern verſteht, die Ausbildung großer Charaktere aber, wenn nicht unmöglich macht, ſo doch in der denkbar mächtigſten Weiſe erſchwert.

Oder leugnet man etwa den möglichen Einfluß auf eine ſolche Ausbildung? Es iſt ja richtig, daß der Charakter eines Menſchen an ſich unabänderlich iſt, bezw. daß die Anlagen eines Individuums nur die Summe gewiſſer körperlicher und geiſtiger Eigenſchaften ſeiner Vorfahren darſtellen, die wohl nach der einen oder andern Seite bis zu einem gewiſſen Grade verſchiedenartig entwickelt, aber weder ausgemerzt, noch durch fremde Eigenſchaften erſetzt werden können. Es iſt aber nicht zu überſehen, daß durch eine ganze Anzahl von Qualitäten, die ſich zum Theil wohl in jedem Individuum beanlagt finden (Ruhmſucht, Eitelkeit, Furcht, Mitleid ꝛc.), andere Charakterſeiten beeinflußt, zur Geltung gebracht oder hintangehalten werden könnten. Es ſollte die Hauptaufgabe der Schule wie des Hauſes ſein, bei den ihrer Erziehung Anvertrauten alle jene Anlagen kennen zu lernen und ſie durch zweckmäßige Benutzung und Ausbildung in diejenige Beziehung zu einander zu ſetzen, die das künftige Wohl des Betreffenden am meiſten zu fördern verſpricht. — Von einer Kenntniß oder Bemühung in dieſer Richtung würde man vergebens eine Spur bei unſerm heutigen Erziehungsſyſtem und deſſen Trägern ſuchen.

Oder iſt es nicht ſchon ſprüchwörtlich geworden, daß die vermeintlichen Taugenichtſe der Schule öfter einen künftigen Marſchallſtab im Ranzen tragen, während dagegen aus dem Torniſter des Primus, des verhätſchelten Lieblings der Lehrer, höchſtens ein Hirtenſtab oder ein künftiger Pantoffel herausſieht?

Ganz gewiß iſt und bleibt die Autorität das einzige Haupterziehungsmittel auch für die kommenden Generationen. Aber

man vergißt, daß das nothwendige Correlat der gewünſchten Ehrfurcht, des Glaubens und Vertrauens, mit dem die Alten ihren Autoritäten entgegenkamen, in der unbedingten Ueberlegenheit begründet war, mit der ihre Autoritäten ihnen gegenüberſtanden. Dieſe unbeſtrittene, allerwärts geglaubte und eine fruchtbare, harmoniſche Entwickelung der Geſittung ſichernde Ueberlegenheit wurzelte aber in einem Boden, der heute, von allen Seiten unterſpült, geborſten und verwaſchen, mehr und mehr unter unſeren Füßen zu ſinken und zu ſchwinden droht. Jene Autoritäten galten, ſo lange ſie in Kraft waren, vor Allem als der Inbegriff der Wahrheit. Mit dem erſten Zweifel begann ihre Allmacht zu wanken. Die verzweifelten Maßregeln, nach denen nach alle Religionen griffen, um mit Gewalt zu halten, was doch dem ſichern Einſturz verfallen war, zeugen, wie kaum etwas Anderes, für die Schwäche des Fundaments. Die ſchlaueſten Ueberredungskünſte, Feuer und Schwert haben den unaufhörlichen Wechſel der Autoritäten bisher nicht zu verhindern vermocht. Mit ihnen wechſelten die geglaubten Wahrheiten. Wieder ſtehen wir, allem Anſchein nach, vor einem drohenden Sturz. Wir haben geſehen, wie durch Inconſequenzen, Widerſprüche und Aufbietung aller möglichen Gewalten die Wahrheit der gegenwärtigen Autoritäten nur noch kümmerlich, und nicht zum Vortheil beider Theile, aufrecht erhalten wird. Der in allen Schichten unſerer Geſellſchaft eingefreſſene Zweifel wird den ſchließlichen Zuſammenbruch doch endlich herbeiführen. Was wird die Folge ſein? Wird die mangelhaft gebildete, glaubensſüchtige, am Myſticismus großgeſäugte Maſſe einen neuen offenbaren Irrthum auf den Thron des Aberglaubens ſetzen oder wird ſie endlich dem Banner der Wahrheit folgen, das die Beſten unter ihnen vorantragen, nicht der abſoluten, aber der entwickelungsfähigen, nach ſteter Vollkommenheit ringenden Wahrheit?

Was aber iſt Wahrheit? Sind es die mit vorſchriftsmäßig infallibler Sicherheit gepredigten Dogmen und Wunder der herrſchenden Kirche, die unter allen Umſtänden ſo hoch gehalten werden, daß es der einen Hälfte des Lehrerperſonals, bei der Handhabung der ſich einander ausſchließenden Lehrſtoffe, eben noch möglich bezw. aufgegeben wird, das gründlich zu discreditiren, was die andere Hälfte kurz zuvor behauptet? Iſt es die noch jüngſt nach Lehre und Beiſpiel eines der größten Gelehrten und zugleich eines der größten „Charaktere unſerer Zeit“ verbreitete Theorie, im politiſchen Leben, ſelbſt auf die ſchwerſten Folgen für ſtaatlichen und bürgerlichen Frieden hin, kein Jota ſeiner „Principien“ zu opfern, in der Wiſſenſchaft aber vor den möglichen Folgen der Wahrheit ein Anathema zu zetern?

Uns ſcheint es vielmehr das unermüdliche, redliche Streben zu ſein, unbekümmert um drohenden Nachtheil oder Gewinn, frei von Sophiſtik und Vorurtheil, lediglich nach den Geſetzen der Cauſalität und der Logik, die Welt der Erfahrungen zu erforſchen und ſie in einen harmoniſchen, einheitlichen Zuſammenhang zu bringen. Die Entwickelungslehre vor Allem aber iſt es, die uns den Weg zum Licht und zur Wahrheit geöffnet hat. Sie ermöglicht es uns, aus dem Wuſt des Jahrtauſende hindurch geſammelten Materials die tauglichen Bauſteine zu finden und ſie zuſammenzufügen zu dem erhabenen Dome der Wiſſenſchaft, unter dem wir alle in Ruhe und Frieden wohnen und wirken können.

Indeſſen können wir auch von der Entwickelungslehre nicht wünſchen, daß ſie nun etwa von einem autoritativen Standpunkte gelehrt werde. Denn jedes derartige Lehren unterdrückt das Selbſtdenken. Gegen die Hypotheſe, die uns als Wahrheit von irgend einer „Autorität" aufgedrungen wird, wendet ſich früher oder ſpäter einmal der nagende Zweifel, aber diejenige Hypotheſe, die uns *als ſolche* gelehrt, ſich als der beſte Ariadnefaden im Labyrinth der Meinungen und Erfahrungen bewährt, ſie wird uns ſchließlich höher als jede Autorität ſtehen, denn in ihr dürfen wir, wenn nicht die Wahrheit ſelbſt, doch eine der ſie als Kern ſicher einſchließenden Hüllen erblicken. Der richtig geſchulte Verſtand muß dahin gelangen, ſich auf keine Gewährsmänner zu verlaſſen, ſondern in allgemeinen Fragen ſich ſelbſt ein Urtheil zutrauen.

Und die *Ethik*? Wir am wenigſten können ſie vergeſſen! Sie erſcheint uns indeſſen, dem heutigen Stand der Entwickelung gemäß, weder als der einzige Grund und Zweck des Daſeins, noch, losgelöſt von den übrigen Faktoren unſerer Erziehung, als ein abſeits liegendes Studium, deſſen Ausbildung nur einigen Auserwählten obläge, während der große Haufe ſich dem Reſultat in der Form eines exoteriſchen, drohenden „Du ſollſt" zu beugen hätte. Wir erkennen in ihr vielmehr einen Theil der organiſchen Entwickelungsgeſchichte, dem wir hauptſächlich den künſtlichen Ausbau unſerer ſocialen Vereinigungen zu verdanken haben und in dieſer Ueberzeugung erfüllen wir ihre jeweiligen Forderungen nach unſeren Kräften mit der Selbſtverſtändlichkeit, die die Erkenntniß ihrer Nothwendigkeit ergiebt.

Und dieſe Lehre ſollte von unſeren Schulen ausgeſchloſſen bleiben?

Wie bildeten ſich die Urgeſteine?

Von

Dr. Otto Kuntze.

Von den vielen Hypotheſen über die Bildung der Erdrinde dürften die ſogenannten „metamorphen Hypotheſen“ heutzutage die meiſten Anhänger haben, indem ſie auf die bis jetzt beſte Hypotheſe über die Uranfänge unſeres Erdballes, die von Kant bez. Laplace, weiter gebaut ſind, welche bekanntlich beſagt, daß ſich aus dem Urnebel durch Verdichtung die Planeten gebildet haben, wobei deren Maſſen feurigflüſſig wurden; nach deren Abkühlung ſolle dann die ſchlackige Erdkruſte durch Waſſer metamorphiſirt worden ſein.

Ich will bevorworten, daß ich keineswegs den ehemaligen völlig glühenden Zuſtand unſeres Erdballes und den jetzigen glühenden Zuſtand des Erdinnern leugne; ich beſtreite nur den flüſſigen Zuſtand. Die Annahme des feurigflüſſigen Erdkerns und der plutoniſchen Hypotheſen ſtützen ſich auf die vulkaniſchen Erſcheinungen; indeß werde ich ſpäter zeigen, daß Laven, Baſalte keine urſprünglichen Geſteine ſind und ſich als ſecundäre Gebilde aus glühend-feſtem Erdinnern entſtanden erklären laſſen. Die Gründe, welche gegen die Feuerflüſſigkeit des ſpecifiſch ſchwereren Erdkernes ſprechen, ſeien für diesmal unerörtert.

Daß nun die Erdkruſte, die Urgeſteine, nie gluthflüſſig waren, ſchließe ich aus folgenden Thatſachen. Dieſelben müßten nämlich glaſige Schmelzeinſchlüſſe und ſphäroide Poren beſitzen, wie wir dies bei allen geſchmolzenen Silicaten finden. Dagegen müßten Mikrofluida fehlen, weil ſie in der Hitze, wo Silicat-Urgeſteine feuerflüſſig werden, bereits zerſtört ſind. Gegen das direkte Auskryſtalliſiren der Granitmineralien aus einem Schmelzfluß, wodurch man die Erſtarrung der problematiſchen glühendflüſſigen Erdkruſte ohne Waſſerbeeinfluſſung und damit ohne Schlackenbildung — wenn auch nicht ohne glaſige Einſchlüſſe — zu erklären vermöchte, ſpricht, daß Granit, wenn er im Knallgasgebläſe geſchmolzen wird, doch trotz der vorſichtigſten Abkühlung nur eine glaſige Maſſe giebt, ferner daß Lava, die gemäß ihrer gleichen chemiſchen Zuſammenſetzung nur geſchmolzenes grani-

tiſches Geſtein ſein kann, ſich nicht wieder trotz langſamſter Abkühlung zu Granit differenzirt. Auch iſt gegen dieſe Annahme angeführt worden, daß die drei weſentlichſten Mineralien des Urgebirges verſchiedene Schmelzpunkte haben und daher in ungleicher Zeit hätten auskryſtalliſiren müſſen: Quarz zuerſt, dann Feldſpath, zuletzt Glimmer. Vor Allem ſpricht aber die öfters im Urgebirge ſich findende entſchiedene Stratification, die ſedimentären Ablagerungen gleicht, gegen ein einfaches kryſtalliniſches Erſtarren aus einem Schmelzfluß.

Unter Mikrofluida verſtehe ich die mikroſkopiſchen Flüſſigkeitseinſchlüſſe in Kryſtallen, die von allen Mineralogen, weil ſo hermetiſch abgeſchloſſen, daß ſie beim ſtärkſten Erhitzen nicht verſchwinden, als urſprünglich d. h. bei Bildung des Kryſtalls entſtanden betrachtet werden, und die nicht nachträglich in die Kryſtalle eingedrungen ſein können. Sie finden ſich in den Urgeſteinen häufig, namentlich im Quarz des Gneißes und dort aus verſchiedenen Chemikalien beſtehend, z. B. flüſſige und comprimirte Kohlenſäure, Kohlenwaſſerſtoffe, Chloralkalien, Waſſer, — letzteres indeß nie allein, noch als conſtanter Begleiter — Salzſäure, ſchwefelſaure Alkalien. Die Alkalien ſind öfters mikroſkopiſch klein in den Mikrofluida auskryſtalliſirt, und daneben befinden ſich meiſt winzige, luftleere Räume, Libellen genannt. Wichtig für geogenetiſche Hypotheſen iſt die Thatſache, daß die Mikrofluida in einem und demſelben Kryſtall ungleiche Libellen beſitzen, (d. h. die Libellen ſtehen nicht in gleicher Proportion zur Flüſſigkeit), und daß verſchiedene gaſige, flüſſige und feſte Chemikalien ſich gleichzeitig öfters in den Mikrofluida eines Kryſtalls befinden. Dieſe Mikrofluida werfen alle metamorphen Hypotheſen über den Haufen.

Nun giebt es aber viele Naturforſcher, die dieſen neueren Errungenſchaften, vielleicht nur aus Unkenntniß der mikroſkopiſchen Geologie, nicht Rechnung tragen und nach wie vor die neptuniſchen Umwandlungen der hypothetiſchen Schlackenkruſte unſeres Globus befürworten. Ich habe mich daher eingehender gegen die gangbareren metamorphen Hypotheſen mit beweiſenden Thatſachen zu wenden, wobei ich auch die phyſikaliſchen Eigenſchaften der Mikrofluida näher beleuchten werde. Selbſtverſtändlich handelt es ſich nur um die uns bekannten Urgeſteine, namentlich Gneißgranit; denn die ſpäteren Geſteine ſind mit Ausnahme der eruptiven Geſteine ſämmtlich neptuniſch, und die ſchwereren des Erdinnern ſind uns gänzlich fremd.

Eine rein neptuniſche Entſtehung der Urgeſteine, wobei viel Waſſer beanſprucht wird, iſt unmöglich, weil deren Mineralien weder mechaniſch nach dem Gewicht noch druſig geordnet ſind und weil gar nicht Waſſer genug vorhanden iſt, um die äußerſt ſchwer löslichen Mineralien der Urgeſteine, alſo namentlich Quarz, Glimmer, Feldſpath aufzulöſen. Die Erdkruſte iſt uns durch Verſchiebungen bis 30,000 Meter aufgeſchloſſen und beſteht weſentlich nur aus Granitgneiß; dagegen verſchwinden alle ſpäteren Geſteine relativ, zumal ſie höchſtens ſtellenweiſe ſich mächtig finden, nie aber wie Granit gleichmäßig verbreitet ſind. Wir dürfen ſogar aus dem ſpeciſiſchen Gewicht der Erde folgern, daß unſer Erdball wenigſtens zur Hälfte aus denſelben Geſteinen beſtehe.

Wie verſchwindend wenig iſt dagegen Waſſer vorhanden: 3000 Meter im Maximum, wenn es die Erde gleichmäßig bedecken würde, und das zehnfache Volumen unſeres Erdballes wäre vielleicht nöthig! Solchen extremen Neptuniſten, die ſich haupt-

ſächlich auf die ſedimentäre Stratification mancher Urgeſteine ſtützen, welche ſich aber, wie ich ſpäter zeigen werde, auch anders erklären läßt, bleibt keine andere Ausrede, als daß das Waſſer von der Erde abgeſchleudert worden ſei oder ſich z. Th. nach weiterer Erkaltung nach dem Erdinnern zu verloren hätte. Dagegen läßt ſich erwidern, daß die größer gewordene Erdmaſſe auch größere Anziehungskraft beſaß und daher Waſſerabſchleuderung nachträglich viel weniger möglich war als vorher. Andererſeits kann Verſickerung des Waſſers relativ nur äußerſt gering ſein gegen das Quantum Waſſer, welches eine ſolche neptuniſche Erklärung beanſprucht, und müßte auch unſer Erdball von zahlloſen heißen Quellen und Geyſirs überfüllt ſein; jedoch iſt gerade der Hauptbeſtandtheil unſerer Erdkruſte, der Granit, ſo gut wie waſſerdicht und läßt nur auf den Abkühlungsſpalten Waſſer einſickern. — Auch für die öfter ausgeſprochene Vermuthung, daß jene Mineralien früher unter größerem Atmoſphärendruck leichter löslich geweſen ſeien, iſt man den hierfür leicht zu erbringenden experimentellen Beweis ſchuldig geblieben. Wenn z. B. im Papin'ſchen Topf Granitpulver mit Waſſer glühend gemacht würde, müßte er ſich dieſer Hypotheſe gemäß auflöſen und beim langſamen Erkalten müßten ſich Quarz, Feldſpath, Glimmer kryſtalliniſch ausſcheiden. — Dieſe Hypotheſe iſt auch deshalb nicht begründet, weil außer Kohlenſäure in der Hauptſache die Subſtanz, durch den jener erhöhte ehemalige Druck veranlaßt ſein kann, auch nur Waſſer war. Daraus ergiebt ſich: es war entweder viel flüſſiges Waſſer auf der Erdkruſte und dann wenig gasförmiges in der Luft, wobei es alſo nur geringen Atmoſphärendruck gab, oder — und dieſer Fall iſt der wahrſcheinlichere — es war über dem glühenden Erdball anfangs keines, ſpäter wenig flüſſiges Waſſer und viel Waſſerdampf in der Luft.

War viel Waſſer in der Luft, ſo war unter dem eigenen höheren Atmoſphärendruck auf die unterſten Schichten der Kochpunkt des relativ wenigen niederfallenden Waſſers ein viel höherer, und eine Metamorphoſe der ſupponirten ſchlackigen Erdkruſte iſt daher discutabel.

Gegen Umwandlung der ſchlackigen Erdkruſte durch relativ *wenig* überhitztes Waſſer ſprechen außer der Unlöslichkeit des Granits noch folgende Gründe:

a) Das abſolute Fehlen von Schlacken, Glaseinſchlüſſen, vulkaniſchen Poren, da wenig Waſſer unmöglich viel Geſtein gleichmäßig verändern kann. Nachträgliche kalte hydrochemiſche Proceſſe des Sickerwaſſers, die dies abgeändert haben ſollten, bedingen nur eine ſtellenweiſe Metamorphoſe mit ungleicher Vertheilung ihrer Produkte (während Granit ein ſymmetriſches Gemiſch iſt) und erklären auch nicht die kryſtalliniſche Anordnung der Granitmineralien in Rückſicht auf Metamorphoſe aus und innerhalb einer früheren feſten Maſſe.

b) Das abſolute Fehlen von Hydratmineralien mitten im Gneißgranit, die ſich bei allen ſpäteren neptuniſchen Umwandlungsgeſteinen und als ſolche wohl auch in den Gangſpalten der Urgebirge zahlreich finden. Es beweiſt nicht das Gegentheil, daß aus Waſſer auch manche Subſtanzen waſſerfrei auskryſtalliſiren, daß z. B. Quarz, Feldſpath, außer aus glühenden Gaſen, auch auf naſſem Wege darzuſtellen ſind; Glimmer enthält zwar Spuren von Waſſer, das man aber als chemiſch gebunden betrachtet, weil es ſich erſt bei Rothgluth austreiben läßt.

c) Graphit iſt ein Subſtitut für Glimmer in den Urgeſteinen, ähnlich wie Chlorit,

Talk, Eiſenglimmer ꝛc.; er iſt eines von den Mineralien, die nur auf glühendem Wege vielfach künſtlich erzeugt werden können. Dies fällt um ſo mehr ins Gewicht, als Kohlenſtoffverbindungen den weſentlichſten Theil unſerer chemiſchen Erfahrungen bilden; alle auf feuchtem Wege entſtandene Kohle iſt amorph. Dies ſchließt nicht aus, daß Graphit ſich auch als klaſtiſches Geſtein in den Umwandlungsgeſteinen findet. Glühender Entſtehungszuſtand ſchließt aber neptuniſchen Urſprung aus.*)

d) Quarz, Glimmer, Feldſpath ſind auf naſſem Wege nicht ſynchronogenetiſch, während Granitgneiß dieſelben doch ſo zeigt, daß ſie zu gleicher Zeit entſtanden ſein müſſen. Auch Kalk und Quarz ſind öfter, wie überhaupt alle Mineralien der Urgeſteine, ſynchronogenetiſch; aber ein neptuniſcher Kalkkryſtall bildet ſich z. B. ſchnell, ein Quarzkryſtall äußerſt langſam. Dieſe Synchronogeneſis der Urgeſteinmineralien iſt nur durch ihr Entſtehen aus Gaſen erklärlich.

e) Die heterogenen Mikrofluida in Quarzkryſtallen des Gneißes ſchließen jedes Entſtehen aus einer homogenen Flüſſigkeit — in dieſem Falle alſo ein vermuthetes überhitztes Waſſer — unbedingt aus. Mikrofluida mit Libellen entſtehen nämlich, wenn aus einer heißen Mutterlauge ſich Kryſtalle ausſcheiden. Bei der Abkühlung nehmen die im Kryſtall hermetiſch eingeſchloſſenen kleinen Reſte der Mutterlauge geringeren Raum ein, ſo daß Vacuolen — Libellen — neben dieſen Mikrofluida entſtehen. Es verſteht ſich nun von ſelbſt, daß alle Mikrofluida eines ſolchen Kryſtalls in Proportion zur Größe der Libelle ſtehen und aus gleicher Mutterlauge beſtehen müſſen. Beides iſt aber bei denen des Urquarzes nicht der Fall, ſo daß ſeine Entſtehung nur aus einer heterogenen Atmoſphäre erklärlich iſt.*)

Sind nun alle Hypotheſen ausgeſchloſſen, welche die Entſtehung des Granit-Gneißes unter Beeinfluſſung von Waſſer erklären, und iſt auch ein einfaches Auskryſtalliſiren aus einer homogenen feuerflüſſigen Maſſe infolge der fehlenden Schmelzeinſchlüſſe, ſphäroiden Poren, der vorhandenen Mikrofluida und öfterer Stratification unmöglich, ſo bleibt keine andere Annahme, als daß dieſe Mineralien direkt aus Gaſen ſich ausſchieden. Bevor ich nun dieſe Anſicht weiter begründe, will ich mich gegen ſolche Hypotheſen wenden, die beſagen, daß ſich das

*) Graphit wird wohl von keinem Geologen mehr als phytogen, oder gar als Beweis, daß in der laurentiſchen Periode organiſches Leben exiſtirte, angeſprochen. Abgeſehen davon, daß die niederſten Organismen — und ſolche dürfen für jene Periode höchſtens vermuthet werden — gar nicht zur Kohlenbildung befähigt ſind, iſt kein einziges Beiſpiel bekannt, daß Pflanzen, außer Kalkſalzen, Kryſtalle ausſcheiden. Dagegen iſt Bitumen im Gneiß an einer Stelle gefunden worden; doch habe ich a. a. O. ausführlich gezeigt, daß Bitumen, Aſphalt, Petroleum ebenſowohl aus Graphit wie aus anderem Kohlenſtoff entſtehen können, und nicht blos aus organiſchen Reſtern entſtanden zu ſein brauchten. (Vergl. meine „Schutzmittel der Pflanzen und das ſalzfreie Urmeer", S. 110 — 124.)

*) Es giebt zwar inſofern zwei Ausnahmen, als bei Steinſalz und Lagunenſalz ſich ungleiche Libellen, aber nur neben gleichen Mutterlaugen-Mikrofluida finden; dieſe beeinfluſſen indeß obige Folgerung nicht, denn beim Steinſalz, das auf dem Grunde von Salzſeen entſteht, wird aus zugeſchwemmtem organiſchen Detritus entwickeltes Gas oft mit eingeſchloſſen, und beim Lagunenſalz wird in Folge der flachen, vom Winde bewegten Waſſerflächen Luft in die Salzkryſtalle eingeſchloſſen, zumal wenn letztere bei ihrer Entſtehung nur zeitweiſe vom Waſſer bedeckt ſind.

Kochſalz zuletzt aus der Atmoſphäre niedergeſchlagen habe, oder daß es ein vulkaniſches Sublimationsprodukt ſei, und alſo vor dem Niederſchlag der atmoſphäriſchen Waſſer bereits auf dem heißen Erdball exiſtirt habe, ſo daß nach dem erſten Regen ſofort ſalzige Oceane entſtanden ſeien.

Wir finden Kochſalz in den Mikrofluida und chlorhaltigen Apatit mikroſkopiſch im Granit eingeſchloſſen; ein Beweis, daß ſich das Chlor ſchon früher gebunden hatte. Dies iſt auch der chemiſchen Natur des Chlors nach nicht anders zu erwarten, denn Chlor hat nächſt Fluor von allen chemiſchen Elementen das größte Beſtreben, ſich chemiſch zu binden, und muß ſich alſo, ſobald es die Hitzegrade erlaubten, mit den Silicaten und zwar, wie ich ſpäter zeigen werde, bei Rothgluth gebunden haben. Da nun Chlor ein relativ ſeltenes Element im Vergleich zu den Beſtandtheilen der Erdkruſte iſt, ſo iſt die Vermuthung, daß nach der Bildung der Granitmineralien und der darin befindlichen Chlorverbindungen noch Chlor übrig geblieben ſein ſoll, ohne allen Anhalt.

Aus Vulkanen ſublimiren zuweilen allerhand Chlorverbindungen; es iſt dies ein Reſultat des ins Innere der Vulkane eindringenden ſalzigen Meerwaſſers, indem das Chlornatrium des letzteren in großer Hitze bei Gegenwart von Waſſer chemiſch durch Kieſelſäure zerſetzt wird, wobei kieſelſaures Natron entſteht und Salzſäure frei wird. Wie ſollen dieſe Verhältniſſe aber auf eine früher glühende Erdkruſte, auf der noch kein Waſſer exiſtirte, anwendbar ſein?

In den Abkühlungsſpalten des Urgebirges begegnen wir öfter gewiſſen waſſerloſen Erzgängen, deren Mineralien wir aus verſchiedenen Gründen als ſublimirte anſprechen dürfen. Chlorverbindungen finden wir aber dort nicht, vielleicht eben weil das Erdinnere ſo große Hitze hat, daß bei deſſen Entſtehung Chlorverbindungen ſich noch nicht niederſchlagen konnten, ſo daß Chlor erſt ſpäter in den Beſtandtheil des Erdſphäroids eingetreten iſt. Uebrigens genügt der Chlorgehalt des Granits völlig, um den jetzigen Meeresſalzgehalt durch Verwitterung des Granits *) zu erklären, und es müßten bei anfänglichem Salzgehalt der Oceane im Meere anſtatt $3^1/_2$ pCt. vielleicht 10 pCt. oder mehr Salze ſich finden.

Da wir überhaupt wiſſen, wo das Chlor vorhanden iſt und ein Plus nicht nur nicht bedürfen, ſondern es zur Erklärung anderer Thatſachen gar nicht gebrauchen können, ſind ſolche Hypotheſen zum mindeſten überflüſſig, und Hypotheſen von Salzſäure-Meeren und feuerflüſſigen Salzſtrömen ſind haltloſe Phantaſien.

Außerdem finden wir Kochſalz *nie* als *beſonderen* Beſtandtheil, ſondern nur als acceſſoriſchen in minimalen Mengen und nie trocken im Granit; erſteres müßte doch ſein, falls es ſich in größeren Mengen auf der glühenden Erdkruſte niedergeſchlagen hätte, weil Granit nicht ausgelaugt ſein kann und weil er in ſeinem urſprünglichen glühend plaſtiſchen Zuſtand doch mancherlei Umwälzungen und ſelbſt Eruptionen unterworfen war, ſo daß etwaiges vor dem erſten Regenfall auflagerndes Kochſalz als trockener iſolirter Beſtandtheil zuweilen in dem waſſerdichten Granit in größeren Parthien eingemengt worden wäre.

Die heutigen vulkaniſchen Geſteine, behauptete ich, ſeien ſecundäre Bildungen; dafür ſpricht:

a) Daß die älteſten Geſteine, obwohl ſie mit Baſalten und heutigen Laven chemiſch faſt gleich zuſammengeſetzt ſind, keine glaſi-

*) S. Kosmos Bd. IV. S. 39, 40.

gen Schmelzeinſchlüſſe enthalten und, wie ich zeigte, nicht metamorphiſirt ſein können.

b) Die bei Rothgluth entſtandenen Mineralien der älteſten Geſteine ſchmelzen blos durch Knallgas, dabei werden deren Mikrofluida zerſtört und es entſtehen ſphäroide Poren, ſo daß ſie zu Laven werden. In den Urgeſteinen finden ſich höchſtens Hohlräume mit Kryſtallflächen, und wenn ſie, ſelten genug, leer ſind, ſo iſt dies durch nachträglich entſtandene Spalten im Kryſtall erklärlich.

c) Wäre Lava nur feuerflüſſiges Erdinnere, ſo müßten in allen Perioden die Eruptivgeſteine gleich ſein; ſie werden aber erſt im Verlauf der Zeiten glaſig und porig und zwar um ſo mehr, je jünger ſie ſind; ein Beweis, daß die Hitze, welche Eruptivgeſteine veranlaßte, im Innern immer größee in ſpäteren Perioden ward und daß dieſe größere Hitze durch fremde, von außen hinein gebrachte Faktoren entſtanden iſt.

Die Entſtehung der eruptiven Geſteine läßt ſich im Anſchluß an dieſe Thatſachen nur wie folgt erklären: Früher, wenn Waſſer ins feſte, glühende Erdinnere drang, konnte es ſich durch die minder feſte, noch wenig erkaltete Erdkruſte leichter befreien; die Feldſpathgeſteine waren in geringerer Tiefe noch glühend und in Folge deſſen ſchwach plaſtiſch, was ſie jetzt nicht mehr ſind; erfolgten dann Eruptionen, ſo geſchah dies im großartigſten Maßſtabe, bedingt durch den Gegendruck erkalteter Continente, ſo daß wir mit älteren eruptiven Geſteinen, Granit nicht ausgeſchloſſen, ganze Länder flach überdeckt ſehen.

Je mehr die Erdkruſte erkaltete und feſt wurde, um ſo mehr wurde ins glühendfeſte Erdinnere eingedrungenes Waſſer im Innern gefeſſelt und zerſetzt, wobei ſich Knallgas entwickelte; dieſes vereinte ſich wieder zu Waſſer, wobei unter Knallgashitze die Feldſpathgeſteine ſchmolzen. Deshalb die ſteigende Progreſſion im Verlauf der geologiſchen Perioden von Schmelzflüſſen und Poren im Eruptivgeſtein, alſo auch von Hitze für deren Erzeugung, und die ſteigende quantitative Abnahme der Eruptionen überhaupt und ihrer Mikroſtuida, ſo daß die jetzigen Eruptionen im Gegenſatz zu den älteren ſehr klein und local beſchränkt ſind, kein Verſinken von Erdtheilen mehr veranlaßen — die ſäculare Senkung iſt bei dem etwas plaſtiſchen, glühenden Erdkern nicht ausgeſchloſſen — und deren ausfließende Eruptivmaſſen faſt nur aus ſchwammigporöſen Gläſern beſtehen.

Die heutigen Vulkane, deren ich eine Anzahl in Aſien, Amerika und Europa beſucht und noch mehr während meiner Seereiſen geſehen habe, ſind für die meiſte Zeit nur Solfataren; ſie hauchen viel Waſſer nebſt Chlor- und Ammoniakverbindungen ſowie Schwefel aus, welche Subſtanzen ſie nur aus dem ſtets naheliegenden Meer, welches Chlor- und Schwefelverbindungen in Löſung hat und etwas ſtickſtoffhaltige Luft gemiſcht enthält, erhalten haben können; erſt wenn ihre Canäle einmal durch irgend welche Verſchiebung der Felſen total verſtopft ſind, wird vulkaniſches Erdbeben und Lava veranlaßt. Die vulkaniſchen Erdbeben — es giebt ja auch andere — ſind jedenfalls nur durch die Reaktionen des eingedrungenen Waſſers erklärlich: Das im Innern abgeſchloſſene Waſſer wird in größeren, heißeren Tiefen zerſetzt, vereint ſich wieder chemiſch in minderen, nicht ſo heißen Tiefen, wobei Felſen durch die Hitze abſchmelzen müſſen; das dadurch aufs Neue gebildete Waſſer fällt wieder in größere Tiefen, ſo daß ſich dieſe Reaktionen oft wiederholen müſſen, bis die Verſtopfung der vulkaniſchen

Canäle dem Widerſtand dieſer innen wirkenden Kräfte nicht mehr widerſtehen kann, bis das Waſſergas und das Feuergarben liefernde Knallgas, die dampfdurchtränkte Lava einen Ausweg finden, worauf der Vulkan lange Zeit ſich ruhig zeigt. Wegen der die Lava hebenden Kraft iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß Waſſergas chemiſch zerſetzt halbmal mehr Volumen beanſprucht.

Dieſe Erklärung dürfte ſich mit allen bekannten Thatſachen zuſammenreimen.

Noch möchte ich eine Art Tuff, den bimſteinartigen, hier erwähnen, weil er faſt ſtets die feurigvulkaniſchen Ausbrüche begleitet. Bimſtein iſt nicht aufſchwimmender Lavaſchaum, wie man bisher glaubte, ſondern entſteht, wenn dünnflüſſige, alſo die heißeſte Lava — oder analog künſtliche Schlacken — mit viel Waſſer in Berührung kommt; er entſteht z. B. regelmäßig, wenn ſolche Lava ins Meer fließt. Wenn nun die Bedingungen für Bimſtein ſchon im Erdinnern ſich finden, ſo muß er als ein zerreibliches Geſtein unter den ſtattfindenden Druck- und Reibungsverhältniſſen ſo zerkleinert werden, daß er als bimſteinartiger Tuff bei Eruptionen herauskommt.

Ich erwähnte wiederholt, daß Urgeſteinsmineralien bei mäßiger Rothgluth entſtanden ſein dürften. Dafür ſpricht, abgeſehen von den Thatſachen, die überhaupt beweiſen, daß die Erdkruſte einſt glühend war:

a) Ueber Weißgluth können ſie nicht entſtanden ſein, weil ſie nie geſchmolzen waren und weil die Mikrofluida bei ſtarker Rothgluth zerſetzt werden.

b) Unter Rothgluth ſind ſie wahrſcheinlich nicht entſtanden, weil ſich das Waſſer, was ſie enthalten — es iſt nur im Glimmer ſehr wenig vorhanden und chemiſch gebunden — erſt bei ſchwacher Rothgluth entfernen läßt. Wären ſie bei niederer Temperatur entſtanden, ſo wären auch Mineralien in den Urgeſteinen, deren Waſſer bei niederer Hitze ſich austreiben ließe. — Da ſich der erſte Regen unter einem großartigen Atmoſphärendruck vielleicht ſchon bei 200 bis 300° niedergeſchlagen haben dürfte, und die Urgeſteinsmineralien, wegen ihrer antineptuniſchen Eigenſchaften, wie ich zeigte, vorher entſtanden ſein müſſen, iſt die unterſte Temperaturgrenze ihrer Entſtehung angedeutet.

Außer der negativen Begründung, indem ich andere geogenetiſche Hypotheſen den Thatſachen nicht entſprechend zeigte, will ich nun für die Entſtehung der Urgeſteinsmineralien aus Gaſen poſitive Beweiſe zu liefern verſuchen und einige Conſequenzen ziehen.

Zunächſt ſind Kryſtalle von Urgeſteinsmineralien, namentlich Quarz, Magneteiſen, Eiſenglanz, Graphit, aus Gaſen bei Glühhitze künſtlich dargeſtellt worden. Feldſpath hat ſich aus Gaſen von Hochöfen auskryſtalliſirt, Granat iſt in Vulkanen als Sublimat nachgewieſen worden, wobei die Definition ebenſo berechtigt iſt, daß er durch Wechſelwirlung der heißen Gaſe entſtanden ſei. Nur Glimmer iſt noch nicht aus Gaſen erzeugt worden, doch daran mögen wohl die nicht zahlreichen derartigen Verſuche Urſache ſein; daß er glühend entſtehen kann, beweiſen uns die Laven, aus denen er häufig auskryſtalliſirt. Daß einige von den citirten Mineralien noch auf andere Weiſe entſtehen können, beweiſt nicht, daß ſie auf andere Weiſe entſtanden ſein müſſen. Graphit aber iſt nur glühend darſtellbar.

Dann iſt als lehrreiches Analogon die Bildung des Schnees und der Gletſcher, ſowie die Eigenſchaften des Gletſchereiſes in Betracht zu ziehen. Wie ſich aus der Atmoſphäre Schneekryſtalle ausſcheiden, die bei

wärmeren Graden zuſammenſintern, ſo daß das kryſtalliniſche Gletſchereis entſteht, das dem zeitweiſen Schneefall entſprechende Stratificationen aufweiſt und trotz Feſtigkeit noch ſo plaſtiſch iſt, daß es ſich bewegt und alle Ungleichheiten der Unterlage ausfüllt, wie auch bei ſeiner Entſtehung aus Schnee die luftigen Zwiſchenräume verdrängt werden: ſo können wir auch nur die Entſtehung des Granits uns erklären; nur daß andere Temperaturgrade und ſtatt eines Minerals deren mehrere, meiſt nur drei, in Rückſicht kommen, die aus atmoſphäriſchen chemiſchen Proceſſen reſultirten. Auch der Granit zeigt nur kryſtalliniſche Struktur und iſt etwas plaſtiſch geweſen, wie der Eruptivgranit beweiſt und wodurch allein die Homogenität des Granits, der ſicherlich wie die Sonnenoberfläche ſeiner Zeit von Gaseruptionen durchwühlt worden iſt, wieder hergeſtellt ſein kann. Seine Kryſtalle, weil viel ſchwerer, mußten beim Zuſammenſintern die zwiſchenbefindliche Luft viel energiſcher verdrängen als das Gletſchereis. Auch in den Urgeſteinen finden wir oft Stratification, wie ſie analog der zeitweiſe Schneefall bedingt; ja die ſymmetriſche Anordnung ungleich großer Mineralkörper mit verwiſchten Kryſtallflächen läßt kaum eine andere genetiſche Erklärung zu. Wohl giebt es auch ähnliche kryſtalliniſche ſpätere Geſteine, aber dann nur — vom Marmor, der durch glühende Contaktmetamorphoſe entſtand, abgeſehen — mit klaſtiſchen und ſolchen Geſteinen und Kryſtallen gemiſcht, welche die neptuniſche Einwirkung beweiſen.

Die verſchiedenartigen Beſtandtheile der Mikrofluida, ſowie ihrer improportionalen Libellen laſſen keine andere Erklärung zu als die, daß ſich die Granite bei Gegenwart von verſchiedenen Gaſen, die ſich verdichteten, alſo jedenfalls aus einer chemiſch etwas variablen Atmoſphäre gebildet haben. Wenn wir einmal flüſſige oder nur gaſig comprimirte Kohlenſäure allein, ein andermal Kohlenwaſſerſtoffe, Salzſäure neben mehr oder minder concentrirten bis überſättigten Löſungen von Chloriden und Sulfaten von Kali, Natron, Kalk, wobei bald das eine, bald das andere Salz vorwaltet, mit oder ohne begleitende Kohlenſäure finden, ſo iſt jedes Auskryſtalliſiren aus einer homogenen Flüſſigkeit ausgeſchloſſen. Wir werden unwillkürlich zu der Annahme gedrängt, daß die Granitmineralien aus einer Atmoſphäre ſich niederſchlugen, die weſentlich aus Waſſerſtoffverbindungen — die uns ja von den meiſten chemiſchen Elementen als die flüchtigſten Verbindungen bekannt ſind — der Elemente jener Mineralien beſtand, daß die ſeltneren chemiſchen Beſtandtheile jener Atmoſphäre zerſtreut mit in den Kryſtallen Aufnahme fanden und daß als Reſiduum dieſer Proceſſe Waſſer, Kohlenſäure, Stickſtoff und Sauerſtoff übrig blieb, aus denen ſich dann die organiſche Welt entwickelte.

Nur Gaſe und Flüſſigkeiten, die in der Atmoſphäre bereits in die dort gebildeten Kryſtalle hermetiſch eingeſchloſſen waren, konnten auf der ſtark glühenden Erdkruſte erhalten bleiben.

Die flüſſige Kohlenſäure im Gneißquarz wird als Beweis angeführt, daß die Feſtwerdung der Urgeſteine unter hohem Druck vor ſich gegangen ſei. Das Reſiduum der Atmoſphäre nach der Granitausſcheidung kann man wie folgt ſchätzen: Jetzige Atmoſphäre 7,5 Kilo auf 7,5 □Ctm. (15 Pfd. auf 1 □Zoll) = 1 Kilo auf 1 □Ctm. 2000 Meter hoch ſei die Waſſerſäule gedacht, wenn alles heutige Waſſer die Erde gleichmäßig bedeckte; dann würden 200000 Cubikctm. Waſſer jedem □Ctm. auflagern, und da 1000 Cubik Ctm. Waſſer = 1 Kilo iſt, würde dies 200 Atmoſphären

entſprechen; wollte man 3000 Meter gleichmäßige Meerestiefe annehmen, ſo würden es 300 Atmoſphären ſein.

Die Kohlenſchätzungen ſind noch größeren Schwankungen unterworfen; nach Liebig ſoll die Kohlenſäure der Luft 2800 Billionen Pfund Kohle entſprechen und ebenſoviel ſoll in England allein vergraben liegen. Biſchoff ſchätzt die Kohle in der Erde ziemlich willkürlich 6620 Mal ſoviel, ſodaß, da die Kohlenſäure nur ungefähr $^1/_{2000}$ der heutigen Luft beträgt, dies $3^1/_3$ Atmoſphären entſprechen könnte; doch die Fehlerquellen ſind hierzu bedeutend. Berückſichtigt man nun, daß auch die geſammte organiſche Welt einmal aus Kohlenſäure, Waſſer Luft reſultirte, ſo wird man vielleicht den Atmoſphärendruck, der nach Niederſchlag der Urgeſteine noch übrig blieb, auf 200 — 250 annehmen dürfen.

Wie aber auf glühendem Eiſen ein Waſſertropfen tanzt, wie zwiſchen beiden eine heiße trockene Luftſchicht beſteht, mußten auch über dem rothglühenden Erdball ähnliche Verhältniſſe exiſtirt haben und über ihm zunächſt die trockne ſchwerere Kohlenſäure, darüber die 200 Atmoſphären Waſſerdampf ſich gelagert haben, ſolange bis der Erdball ſoweit erkaltete, um niederfallende Regen nicht mehr abzuſtoßen. Daß unter einem ſolchen Atmoſphärendruck das erſte Waſſer vielleicht bei 200—300 anſtatt bei 100° C. ſiedete und niederfiel, iſt eine berechtigte Vermuthung.

Wir dürfen annehmen, daß wie auf dem Gletſcher das Firnfeld und loſer Schnee in Kryſtallen auflagert, auch auf dem durch untere größere Wärme zuſammengeſinterten Granit noch deſſen Mineralien in loſen Kryſtallen auflagerten und beim erſten Regen mannigfaltig zuſammengeſchwemmt und vom heißen Waſſer cementirt wurden, ſo daß wir in der cambriſchen Periode ſo mannigfaltige, zweifellos neptuniſch-ſedimentäre Geſteinsmiſchungen finden, die vorzugsweiſe aus denſelben urſprünglichen, nicht metamorphoſirten Mineralien wie die des Urgebirges beſtehen. Viele Geologen ſind, weil jene Mineralien der cambriſchen Periode unleugbar unter Einfluß von Waſſer entſtanden ſind, zu dem irrigen Rückſchluß verleitet worden, daß auch die aus gleichen Mineralien beſtehenden laurentiſchen Geſteine, die aber nicht ſo mannigfaltig gemiſcht ſind, neptuniſch ſeien.

Während wir bei den monotonen Urgeſteinen die einzelnen ungleich großen Mineralien, welche alſo trotz gleichem ſpecifiſchen Gewicht ungleich ſchwer ſind, in ſymmetriſchen Anordnungen, und deren Kryſtalle wohl zuſammengeſintert, aber nicht zerpulvert finden, ſehen wir bei den mannigfaltiger gemiſchten cambriſchen Geſteinen die urſprünglichen, gajogenen, noch loſe gebliebenen Kryſtalle mit Zerreibungsprodukten — namentlich ſind die zarten Lamellen der Glimmerſorten, des Eiſenglimmers und Graphits pulveriſirt worden — zuſammengeſchwemmt, und zwar ſind ſie meiſt aus gleich ſchweren Beſtandtheilen gemengt oder, wenn letztere ungleich groß gehäuft ſind, fehlt ihnen die ſymmetriſche Anordnung.

Es erſcheint gewiß Vielen der Gedanke abſtoßend, daß einmal glühende Steine niedergefallen ſeien und erbſen- bis nußgroße Mineralien in der dichteren comprimirten Atmoſphäre ſchwebten, — größere Ausnahmen analog Hagel zu Schnee ſind ſelten genug im Urgebirge — indeß die übliche Annahme, daß aus dem Atmokosmos ſich concentrirende, alſo niederfallende Fluida den Erdball geformt hätten, muß als vielen Thatſachen widerſprechend aufgegeben werden.

Schied ſich aber aus dem Atmokosmos

das Meiſte nur feſt aus, ſo dürfen wir auf Grund des Gravitationsgeſetzes weiter folgern, daß ſich aus dem Chaos die ſchwerſten glühenden Kryſtalle — es giebt ja genug unſchmelzbare Körper — am meiſten, alſo am eheſten anzogen und ſich zu verſchieden großen Ballungen häuften, zwiſchen denen ſich planetare Bewegung einſtellen mußte; ebenſo, daß dieſe erſten Planeten je nach ihrer Größe mehr gaſogene Mineralien anzogen, daß ſie aber noch nicht groß genug waren, um alle atmoſphäriſchen Mineralien anziehen zu können, ſo daß auch Planeten nur aus den leichteren Mineralien entſtanden, wie das verſchiedene ſpecifiſche Gewicht der Planeten zeigt. Für den Mond, der mit der Erdkruſte gleiches ſpecifiſches Gewicht hat, iſt die Vermuthung wohl die gerechtfertigſte, daß in der Atmoſphäre ſchwebende Mineralkryſtalle am Aequator, wo die Rotation die größte iſt, zu einem Ring — analog dem Saturn — gehäuft wurden, der größer geworden die Erdanziehung überwand und ſich ballte. Die kraterbedeckte Oberfläche des Mondes giebt uns noch kein Recht darauf zu ſchließen, daß er feuerflüſſig war, denn aus jedem plaſtiſchen Körper, gleichviel von welcher Temperatur, befreien ſich eingeſchloſſene Gaſe unter Kraterbildung, ſei dies z. B. geſchmolzenes Metall oder ein Waſſerdämpfe durchlaſſender kalter Schlammvulkan.

Auch die pyroplaſtiſche Erdkruſte der laurentiſchen Periode, alſo vor dem Regenfall, mag derartige Kraterbildungen viel gehabt haben; ſie mußten aber ſchließlich bei der plaſtiſchen Natur der Urgeſteine und ihrer *langſamen* Abkühlung völlig verſchwinden. Umgekehrt kühlte der Mond, weil ihm die größere Erdmaſſe faſt alle Atmoſphäre entzog, ſchneller ab. Die Sonne ſehen wir vielleicht noch in einem derartigen Zuſtand, wie er dem der Erdkruſte zur laurentiſchen Periode entſpricht; daß dies mit der Erde auch einmal ſo war, bezweifeln wohl Wenige. Der Unterſchied der Anſchauungen dürfte weſentlich in dem nicht glaſig-feuerflüſſigen, ſondern in dem ſchwach plaſtiſchen, kryſtalliniſchen, obwohl glühenden Zuſtand liegen, welchen wir gemäß den phyſikaliſchen Eigenſchaften der Granitmineralien als ehemals vorhanden annehmen müſſen.

Mögen dieſe Erörterungen der Löſung geogenetiſcher Fragen förderlich ſein.

Infuſorien als Befruchtungs-Vermittler bei Florideen.

Ein Beitrag zur Kenntniß der Wechſelbeziehungen zwiſchen Pflanzen- und Thierwelt.

Von

Dr. Arnold Dodel-Port.

Die Kenntniß der Abhängigkeit blühender, prangender und honigabſondernder Pflanzen von den ſie beſuchenden Inſekten iſt — Dank den bahnbrechenden Arbeiten von Darwin und namentlich auch von Hermann Müller — zum Gemeingut der biologiſchen Forſcherwelt geworden, und es wird nicht lange dauern, bis die Grundzüge der „Blumen-Philoſophie“ durch Wort und Bild in die hinterſte Bank der aufklärenden Volksſchule gedrungen ſein werden. In der That eignet ſich kaum ein anderer Theil des modernen Naturerkennens beſſer für den geiſt- und gemüthſtärkenden Unterricht unſerer Jugend, als gerade dieſes höchſt äſthetiſche Kapitel von der Wechſelbeziehung zwiſchen Blumen- und Inſektenwelt. Und die deutſchen Pädagogen werden es dem Oberlehrer Dr. Hermann Müller in Lippſtadt Dank wiſſen, daß er in ſeiner Antwort auf die kürzlich erneuerten Angriffe gegen ſeine Lehrweiſe und Lehrtendenz uns Allen, die wir zu lehren haben, den Weg gezeigt hat, auf welchem wir die bisher oft nur zu trocken behandelte moderne Botanik wieder zum Range der wirklichen Scientia amabilis erheben können..

Hermann Müller hat bereits in dieſer Zeitſchrift*) die Entſtehungsgeſchichte der Blumenwelt ſkizzirt und gezeigt, auf welcher Grundlage die ganze Wechſelbeziehung zwiſchen Blumen und Inſekten beruht. Jene Grundlage iſt der an der obern Grenze der vorhiſtoriſchen Kryptogamenwelt ſich vollziehende Uebertritt der männlichen Geſchlechtszellen aus dem tropfbarflüſſigen Medium des Waſſers in die trockene Atmoſphäre. Bei der großen Mehrzahl der geſchlechtlichen Kryptogamen ſind die männlichen Sexualzellen aktiv beweglich, indem ſie ſich nach dem Austritt aus dem männlichen Organ mit Hülfe lebhaft ſchwingender Cilien durch das Waſſer bewegen und ſomit die Fähigkeit beſitzen, wie ein frei lebendes Waſſerthier ſich ſelbſtſtändig zum entfernten weiblichen Organ hin zu begeben und dort die Befruchtung

*) Kosmos Bd. I. S. 100 und Bd. III. S. 314, 403, 476.

zu vollziehen. Bei den trockenblüthigen Landpflanzen, den Phanerogamen, iſt die Selbſtbeweglichkeit der männlichen Sexualzellen zur Unmöglichkeit geworden. Es bedarf zur Vereinigung der Pollenkörner mit dem empfängnißfähigen Theil der weiblichen Blüthe in allen Fällen der Mitwirkung eines außerhalb der männlichen Zelle wirkenden Moments. In vielen Fällen, vorwiegend in den unteren Regionen der Blüthenwelt, iſt es die Schwerkraft oder der Wind, oder es ſind dieſe beiden Momente zugleich, welche die Vereinigung der beiderlei Sexualzellen vermitteln; bei der großen Mehrzahl der höheren Blüthenpflanzen dagegen ſind es bekanntlich die Inſekten oder gelegentlich auch andere Thiere, welche den Transport des Pollens übernehmen.

Nun giebt es aber auch eine große Zahl von Kryptogamen, bei denen die ins Waſſer entleerten männlichen Sexualzellen des Vermögens ſelbſtſtändiger Bewegung entbehren, da ſie keine Cilien beſitzen und darum dem Spiel außer ihnen wirkender Kräfte überliefert ſind. Hierher gehört die große formenreiche und hochdifferenzirte Abtheilung der ſogenannten Rothtange oder Florideen, jener Waſſerpflanzen, die in Form und Färbung einen wunderbaren Lichtzauber entfalten, den Niemand vergeſſen wird, der einmal in die geheimnißvolle Flora der von Ebbe und Fluth ewig beunruhigten Meeresküſte einen Blick geworfen hat. Ihre meiſt kugeligen Spermatozoiden werden vom männlichen Organ als unbewegliche Zellen ins Waſſer entleert und in ähnlicher Weiſe dem Spiel der Waſſerſtrömungen überliefert, wie bei unſeren windblüthigen Landpflanzen die Pollenkörner als Staub aus den Antheren in die Atmoſphäre übertreten und dem Spiel der Winde anheimfallen.

Wer die verſchiedenen Familien der Florideen-Ordnung rückſichtlich der Sexual-Verhältniſſe zum Vorwurf ſeiner Beobachtungen und Unterſuchungen macht, dem können zahlreiche Analogien zwiſchen manchen Rothtangen einer- und den höheren Blüthenpflanzen andererſeits nicht entgehen. So treffen wir z. B. unter den Florideen zahlreiche Arten, bei denen die beiderlei Sexual-Organe auf getrennten Individuen vorkommen, ähnlich wie bei den niederſten Blüthenpflanzen unter den Gymnoſpermen und bei vielen Phanerogamen höherer Ordnung. Da zeigen ſich denn hinſichtlich der Chancen für die Befruchtung ganz ähnliche Verhältniſſe bei dieſen Florideen, wie bei unſeren diöciſchen Phanerogamen. Oft ſind die männlichen Stöcke weit von den weiblichen Individuen derſelben Tang-Species entfernt, wie dies ja häufig auch bei den diöciſchen Landpflanzen vorkommt. So habe ich z. B. im Frühjahr 1878 während vier Wochen mikroſkopiſcher Unterſuchungen adriatiſcher Rothtange durchweg nur weibliche und geſchlechtsloſe (tetraſporenbildende) Individuen von Polysiphonia subulata J. Ag. angetroffen und während dieſer Zeit umſonſt nach männlichen Stöcken geſucht und ſuchen laſſen. Erſt gegen den Schluß meiner Unterſuchung gelangten männliche Exemplare jener Alge in meinen Beſitz. Die Standorte der weiblichen und männlichen Stöcke waren entſchieden ſehr weit aus einander gerückt; und trotzdem traf ich jederzeit fruktificirende weibliche Exemplare in allen Stadien vor und nach der Befruchtung. Die von den männlichen Pflanzen entleerten Spermatozoiden gelangten alſo trotz ihrer Bewegungsloſigkeit, trotz ihres paſſiven Verhaltens gelegentlich auf die weit entfernten weiblichen Pflanzen. Das den Transport vermittelnde Medium — das Meerwaſſer

— mußte demzufolge häufig in lebhafter Bewegung geweſen ſein.

Die Vermuthung lag denn auch ſehr nahe, daß in dieſem Falle am Ende gar Thiere mitzuwirken im Stande ſeien. An kleinen Meerthieren aller Art, an Infuſorien, Krebſen, Würmern, Seeſternen, Bryozoen, Spongien ꝛc. ꝛc., die ſich im Buſchwerke der Florideenwälder herumtreiben, iſt ja niemals Mangel. Ganz auffallend war mir das regelmäßige Vorkommen zahlloſer Glockenthierchen auf den ſtrauchartig verzweigten Stöcken von Polysiphonia subulata. Bei der Beobachtung der Befruchtungsvorgänge am weiblichen Organ, vor, während und nach der Copulation des Spermatozoids mit der empfängnißfähigen Trichogyne, gelangte ich denn auch zur vollen Gewißheit, daß kleine, lebhafte Meerthiere, im vorliegenden Falle die mit langem Stiel feſtſitzenden Vorticellen, bei der Uebertragung des Spermatozoids an die Trichogyne weſentlich mitwirken können und gewiß bei dieſen oder jenen Florideen auch ganz geſetzmäßig mitwirken, ähnlich wie die auf blühenden Weidenſtöcken pollenſammelnden Bienen bei der Befruchtung der weiblichen Weidenkätzchen geſetzmäßig thätig ſind.

Da meine diesbezüglichen Beobachtungen an fructificirenden Florideen meines Wiſſens bis heute noch vereinzelt ſtehen, da ferner die Durchforſchung der Sexualverhältniſſe der Florideen überhaupt kaum über die erſten Anfänge hinaus gediehen iſt, mithin zu erwarten ſteht, es werden in nächſter Zukunft zahlreichere Unterſuchungen zur Aufhellung dieſer noch dunklen Partie des botaniſchen Wiſſens angeſtellt werden, ſo erachte ich es als Pflicht, hier das Reſumé meiner erſten Beobachtungen mitzutheilen, hoffend, es werde in der Folge gelingen, bei anderen Florideen ähnliche Verhältniſſe nachzuweiſen, wie ich ſie bei Polysiphonia subulata J. Ag. und der maſſenhaft auf ihr lebenden Vorticella erkannt habe.

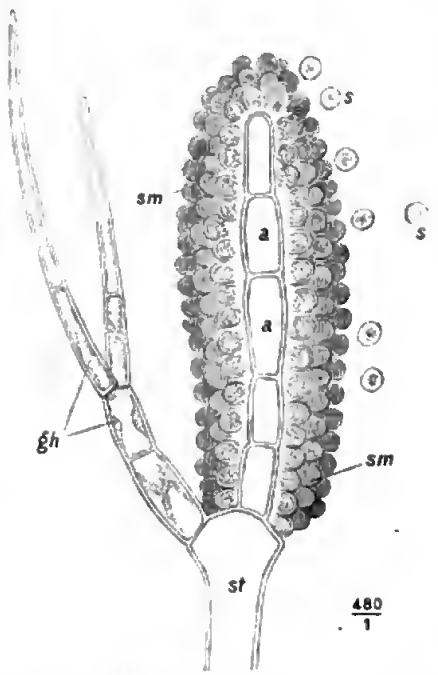


Fig. 1. Das männliche Organ (Antheridium) von Polysiphonia subulata.
st Stielzelle; gh Gabelhaar; sm Spermatozoiden-Mutterzelle; s, s entleerte Spermatozoiden. Vergrößerung 480.

Die männlichen Fortpflanzungsorgane unſerer Florideen ſind, wie Fig. 1 zeigt, zapfenartige Antheridien. Sie erſcheinen oft in großer Zahl an den oberen Zweigenden der männlichen Pflanze, ſeitlich und unweit des fortwachſenden Scheitels, an der Stelle, wo ſonſt (im vegetativen Zuſtande) junge vegetative Zweige abgehen. Wie dieſe letzteren, ſo ſtellen auch die Antheridien im jüngſten Stadium eine einfache Zellreihe dar. Durch wiederholte Längs- und Quertheilungen differenzirt ſich

aber alsbald ein langgeſtreckter vielzelliger Gewebskörper, der auf einer kurzen Stielzelle (st Fig. 1) ſitzt und auf der dem mütterlichen Thalluszweig abgekehrten Seite von einem Gabelhaar (gh) geſchützt iſt. Das reife Antheridium erinnert durch ſeine äußere Erſcheinung an den Bau eines reifen Maiszapfens. In der Längsaxe des zapfenartigen Gebildes repräſentirt eine Reihe von 4 — 6 cylindriſchen Zellen (a a) die ſchlanke Zapfenſpindel. Ihre ganze Oberfläche iſt von zahlreichen, an die Körner des Maiszapfens erinnernden Spermatozoiden-Mutterzellen (sm sm) bedeckt. Letztere ſind beim unreifen Antheridium polyedriſch, gegen einander abgeplattet; beim Heranreifen runden ſie ſich aber ſo viel, als es der Raum geſtattet, ab, indem die Wandungen ſich ſtark über die Außenfläche des Antheridiums vorwölben. Alle Theile des männlichen Organes ſind farblos; die Spermatozoiden-Mutterzellen aber von feinkörnigem Plasma erfüllt, das ſich alsbald in einen kugeligen Körper differenzirt, der in der Folge als Spermatozoid (s s) aus der Mutterzelle entleert wird.

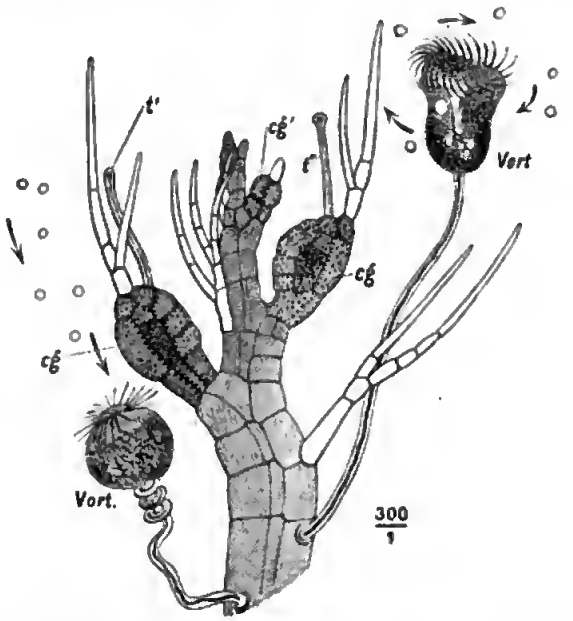


Fig. 2. Carpogontragendes Zweigende einer weiblichen Pflanze von Polysiphonia subulata mit zwei Vorticellen, von denen die eine rechts mit ihrem Wimperkranz in voller Thätigkeit iſt, während die andere links ſich eben auf die Baſis des Stieles zurückzieht.
cg' ganz junges Carpogon; cg, cg zwei empfängnißfähige Carpogone; t' unbefruchtete Trichogyne; t'' befruchtete Trichogyne mit einem Spermatozoid an der Spitze. Vergrößerung 300.

Das reife Antheridium entläßt in kurzer Zeit ſämmtliche 400 — 800 kugeligen Spermatozoiden in das umgebende Meerwaſſer.

Das einzelne Spermatozoid iſt ein membranloſes Plasmakügelchen ohne jegliches Bewegungsorgan. Im Centrum dieſer kugeligen Primordialzelle erkennt man bei ſtarker Vergrößerung ein ſtark lichtbrechendes Körperchen, um welches ſich einige kleinere farbloſe Plasmakörnchen gruppiren. In Freiheit gelangt, repräſentirt das im Waſſer ſchwebende Spermatozoid das Ana-

logon für das dem Spiel der Winde preisgegebene Blüthenſtaubkorn einer windblüthigen Phanerogame.

Das weibliche Organ von Polysiphonia subulata iſt ein mehrzelliges Carpogon von relativ hoher Differenzirung. Es entſteht auf der weiblichen Pflanze ebenfalls dicht unter dem Scheitel der Thallus-zweige (vergl. das junge Carpogon cg′ in Fig. 2) und zwar meiſtens nach einander zu mehreren, die in ungleichen Abſtänden von der Zweigſpitze aus abwärts auf einander folgen. Selbſtverſtändlich iſt das oberſte Carpogon das jüngſte, die nächſtfolgenden ſind ſucceſſiv älter und weiter entwickelt, ganz ähnlich, wie dies bei den männlichen Pflanzen mit den Antheridien der Fall iſt. Es iſt hier nicht der Ort, die Entwickelungsgeſchichte des Carpogons von ſeinen erſten Anfängen an bis zum Stadium der Empfängnißfähigkeit zu beſchreiben; ich beſchränke mich darauf, in gedrängter Kürze den Bau des weiblichen Organs wie er ſich zur Zeit der Befruchtung darbietet, zu ſchildern.

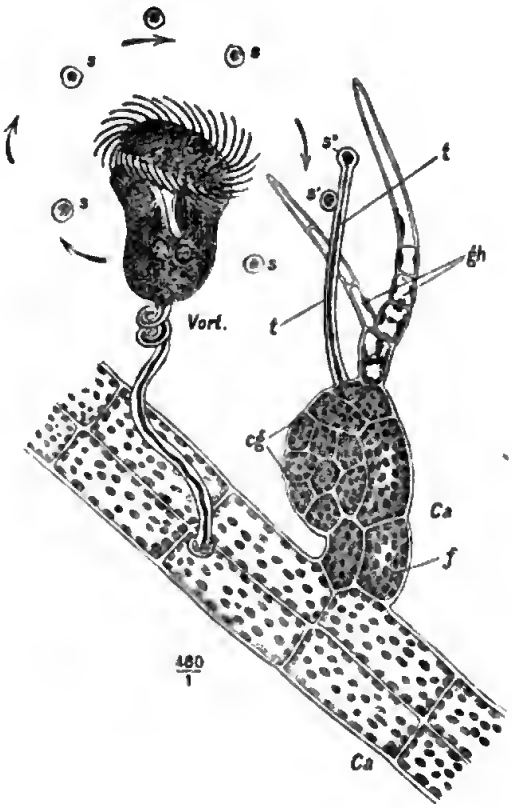


Fig. 3. Ein empfängnißfähiges Carpogon Ca während der Befruchtung, mit dem die Copulation befördernden Glockenthierchen Vort.

f Fuß des Carpogons; cg mittlerer fertiler Theil des Carpogons; gh Gabelhaar; t Trichogyne, am Scheitel das mit ihr copulirte Spermatozoid s″ tragend; s, s im Waſſerwirbel tanzende Spermatozoiden; s′ ein ſeitlich an der Trichogyne hängengebliebenes Spermatozoid. Vergrößerung 480.

Auf dieſem Stadium läßt das Carpogon drei weſentlich verſchiedene Theile unterſcheiden (Fig. 3):

1. Den Fuß f.
2. Den fertilen, ſporenbildenden Theil cg.
3. Den Haar-Apparat t und gh.

Der Fuß f beſteht aus fünf parallel neben einander verlaufenden Röhrenzellen, von denen wir in Fig. 3 nur die zwei uns zugekehrten dargeſtellt ſehen. Ueber dem Fuß folgt der fertile Theil cg, welcher einen verkehrt-eiförmigen Zellkörper darſtellt und aus ca. 20—26 Zellen beſteht. Eine centrale Zelle, die reichlich mit körnigem Plasma erfüllt iſt, wird von einer größeren Zahl unregelmäßiger, peripheriſcher Zellen umgeben und harrt der Befruchtung, um hernach zum ſporenbildenden Apparat heranzuwachſen, indeß die 19—25 peripheriſchen Wandzellen durch weitere Theilungen zur Hülle der Sporenfrucht werden (vergl. auch Fig. 4 hh).

Der oberſte Theil des weiblichen Organs iſt der Haar-Apparat, der bei Polysiphonia subulata aus dem Gabelhaar gh und der Trichogyne t (Fig. 3) beſteht. Das Gabelhaar differenzirt ſich ſchon ſehr frühe am jungen Carpogon und zwar ſchon lange bevor ſich die Trichogyne bildet. Es iſt, wie die Entwickelungsgeſchichte des ganzen Organs lehrt, durchaus ſcheitelſtändig, obſchon es bisweilen anſcheinend neben dem Scheitel ſteht. Sein geſetzmäßiges Vorhandenſein zur Zeit der Befruchtung und die Dauer ſeine Exiſtenz — es verſchwindet kurz nach der Befruchtung — ſprechen dafür, daß es ein bei der Befruchtung nützlich mitwirkendes Hülfsorgan iſt. Der weſentlichſte und wichtigſte Theil des Haar-Apparates iſt jedoch die Trichogyne (t in Fig. 2 und Fig. 3), d. i. das Empfängnißorgan, welchem jo bekanntlich bei den Florideen eine ähnliche Bedeutung zukommt, wie dem ſtielartig verlängerten Griffel ſo vieler höherer Blüthenpflanzen, während der ſporenerzeugende mittlere Theil cg des Carpogons das Analogon für den geſchloſſenen Fruchtknoten der Angioſpermen darſtellt. Die Trichogyne iſt ein zartes, farbloſes, aus einer einzigen Zelle beſtehendes Haar, das neben dem Scheitel des Carpogons ſich aus letzterem erhebt und nicht völlig die Länge des Gabelhaares gh erreicht. Sie bildet ſich kurz vor der Zeit, da alle übrigen Carpogontheile jene Höhe der Differenzirung erlangt haben, die ihnen während der Befruchtung zukommt. Im ausgewachſenen Zuſtand iſt die Trichogyne von unten bis oben gleich dick und am Scheitel plötzlich abgerundet. Die zarte Membran dieſes Empfängnißorgans wird im Reifeſtadium ſo modificirt, daß kleine plasmatiſche Körper, wie Spermatozoiden, welche mit der Trichogyne in Berührung kommen, dort kleben bleiben, ähnlich wie der Blüthenſtaub auf der feuchten Narbe des Griffels unſerer Angioſpermenblüthen. Im engen Canal der Trichogyne liegt feinkörniges, farbloſes Plasma.

Vorgänge der Befruchtung. Wenn Spermatozoiden von Polysiphonia subulata, die friſch aus den Antheridien benachbarter männlicher Pflanzen entleert und zufällig von Waſſerſtrömungen daher getragen werden, mit dem obern Theil der Trichogyne in Berührung kommen, ſo bleiben ſie, wie bereits oben bemerkt, an dieſer feſthaften. Beſonders der Scheitel der Trichogyne beſitzt in hohem Grade die Fähigkeit, das kugelige Spermatozoid feſtzuhalten. Es erfolgt dann eine Verſchmelzung der beiden ſich berührenden Theile derart, daß der körnige plasmatiſche Inhalt des Spermatozoids in das Innere der Tricho-

gyne ſelbſt übertritt (Fig. 3, s''). Der ganze Körper der männlichen Geſchlechtszelle geht hierbei alſo eine Copulation mit der Trichogyne ein. Ein Theil ſeines plasmatiſchen Beſtandtheiles wandert im Trichogynen-Canal abwärts in den fertilen Theil des Carpogons, um dort an die eigentliche weibliche Zelle, die Centralzelle des Carpogons, den befruchtenden Impuls abzugeben, ähnlich wie das aus dem keimenden Pollenkorn in dem Pollenſchlauch durch den Griffel bis zum Fruchtknoten hinunter wandernde männliche Plasma der höhern Blüthenpflanzen an den in den Samenknospen liegenden Eizellen die eigentliche Befruchtung vollzieht.

Da den Spermatozoiden der Florideen aktive Bewegungsorgane abgehen, ſo beruht ſelbſtverſtändlich die Möglichkeit der Befruchtung, d. h. in erſter Linie die Berührung und Copulation des Spermatozoids mit der Trichogyne durchaus auf einem glücklichen Zufall. Die Spermatozoiden gelangen paſſiv, entweder durch ihre eigene Schwere oder durch die Strömungen des Meerwaſſers, in Folge des Wellenſchlags bei Wind oder ſtürmiſcher See, oder durch die Waſſerbewegung in Folge von Ebbe und Fluth, in vielen Fällen ganz gewiß auch durch die munteren Bewegungen von Meerthieren hinüber zu den weiblichen Organen. Je größer die Entfernung zwiſchen Antheridien und Carpogonien, deſto geringer ſind ſelbſtverſtändlich die Chancen der Befruchtung; je lebhafter die Waſſerbewegung in der Nähe und zwiſchen den getrennten Sexual-Organen, deſto wahrſcheinlicher tritt der glückliche Zufall der Vereinigung beider Geſchlechts-Elemente ein.

Bei der mehrwöchigen Unterſuchung der Fortpflanzungsverhältniſſe von Polysiphonia subulata an immer wieder friſch beſchafftem lebendem Material fand ich faſt regelmäßig auf dem buſchigen Thallus, insbeſondere auf den oberen jüngſten Zweigen (mit den fruktificirenden Organen) eine Unzahl von langgeſtielten Glockenthierchen (Vorticella), die ſich da feſtgeſetzt hatten und unabläſſig ihr lebhaftes Weſen bethätigten. Dieſe oft zu Dutzenden auf demſelben Geſichtsfeld erſcheinenden Infuſorien, deren jedes ja in regelmäßigen Intervallen wirbelartig kreiſende Waſſerſtröme veranlaßt, waren häufig bei der mikroſkopiſchen Arbeit ſehr ſtörend und unliebſame Gäſte bis zu jener Stunde, da ich ihre freundliche Mitwirkung bei der Befruchtung direkt beobachtet hatte. Nachdem ich friſche weibliche und männliche Exemplare von Polysiphonia, deren Sexualorgane das Reifeſtadium für die Befruchtung erreicht hatten, in einer Glasſchale mit friſchem Meerwaſſer vereinigt hatte, brachte ich Zweig-Stücke mit den beiderlei Geſchlechtsorganen unter das Mikroſkop, ſie mit Waſſer verſetzend, in welches vorher zahlreiche reife Spermatozoiden entleert wurden. Während der folgenden paar Stunden war es mir leicht, alle Stadien der Befruchtung zu beobachten und in zahlreichen Figuren zu fixiren. Wiederholt ſah ich den in Fig. 3 dargeſtellten Vorgang, bei welchem zahlreiche Spermatozoiden in jenem Strudel mittanzten, den ein in der Nähe ſitzendes Glockenthierchen abwechſelnd in Bewegung verſetzte, wobei häufig Spermatozoiden mit der Trichogyne in Berührung kamen und dort längere oder kürzere Zeit haften blieben (Fig. 3 s' u. s''). Dieſem munteren Thierchen hatte ich es zu verdanken, wenn es mir gelang, die Vorgänge der Copulation von Spermatozoid und Trichogyne von Anfang bis zu Ende zu verfolgen. Da die geſtielten Vorticellen nicht allein mit Hülfe ihres Wimperkranzes einen Waſſerwirbel,

ſondern durch ihre periodiſch wiederkehrenden Contraktionen, durch ihr abwechſelndes Zurückſchnellen auf die Baſis des ſpiralig eingerollten Stieles und nachheriges Ausſtülpen und Zurückkehren in die frühere Lage eine ganze Reihe der mannigfaltigſten Waſſerbewegungen zu erzeugen vermögen (vergl. in Fig. 2 auch die abwärts gerichteten Pfeile links, wo ein Glockenthierchen ſich ſoeben auf die Baſis ſeines Stieles zurückzieht), ſo müſſen kleine paſſive Körper, die im Waſſer ſuspendirt ſind, alſo auch die bewegungsloſen Florideen-Spermatozoiden eben durch dieſe munteren Weſen in die mannigfaltigſten Bewegungen verſetzt werden. Die Anweſenheit zahlreicher Infuſorien verleiht den cilienloſen Spermatozoiden eine Art ſchwärmender Bewegung, wie ſie jenen Sperma-Zellen der anderen Kryptogamen zukommen, welche mit Cilien behaftet und deshalb activ beweglich ſind. Daraus ergiebt ſich von ſelbſt mit mathematiſcher Gewißheit eine immens größere Wahrſcheinlichkeit für die Copulation von Spermatozoid und Trichogyne, als wenn keine Thiere vorhanden wären.

Gleichzeitig wird einleuchten, daß dieſe Wahrſcheinlichkeit bei Polysiphonia subulata noch geſteigert wird durch die Anweſenheit des in nächſter Nähe der Trichogyne ſtehenden und dieſe letztere überragenden Gabelhaares (gh in Fig. 3.), welches in vielen Fällen ſekundäre Waſſerwirbel hervorrufen muß und oft den von der Vorticella veranlaßten Wirbel ſpalten wird. Häufig trifft man bei Polysiphonia subulata unbefruchtet gebliebene Carpogone (u. cg in Fig. 4), und es wird nach dem oben Mitgetheilten nicht befremden, wenn dies namentlich an Stöcken beobachtet wurde, die weniger ſtark von Vorticella bevölkert ſind.

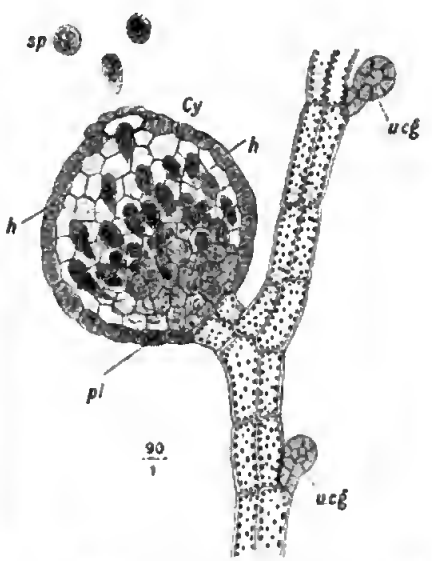


Fig. 4. Ein reifes, ſporenentleerendes Cyſtocarp Cy und zwei unbefruchtet gebliebene abortirte Carpogone u. cg.
hh Hülle des Cyſtocarps; pl ſporenerzeugende Placenta. Vergrößerung 90.

Auf der anderen Seite darf es nicht befremden, wenn dieſe Vorticella, die ich oft zu Hunderten auf einem und demſelben Aſte des ſtrauchig verzweigten Thallus antraf, mit Vorliebe auf dieſer Floridee Platz nimmt, da ſie ſich gern mit den Spermatozoiden von Polysiphonia subulata füttert. Wir hätten hier alſo ein analoges Verhältniß vor uns, wie es diejenigen Blumen darbieten, welche von pollenſuchenden Inſekten beſucht und beſtäubt werden. Der Conſum dieſer von Vorticellen verſchlungenen Spermatozoiden kann gegenüber dem großen Vortheil, den die Glockenthierchen durch die Begünſtigung der Copulations-Chancen unſerer Floridee bringen, kaum in die Wagſchale fallen. Eine Vergleichung der männlichen Pflanze mit dem weiblichen Individuum von Polysiphonia subulata ſagt uns, daß auch hier, wie bei den Blüthenpflanzen, tauſendmal mehr männliche Zellen

gebildet werden, als zur Befruchtung nothwendig wären, sofern jedes erzeugte Spermatozoid je mit einer Trichogyne zusammentreffen müßte.

Nach vollzogener Befruchtung entwickelt sich das Carpogon zur sporenbildenden Frucht, die man bei den Florideen bekanntlich Cystocarp genannt hat (Fig. 4). Kurz nach der Copulation des Spermatozoids mit der Trichogyne verschwindet nämlich der ganze Haarapparat, das Gabelhaar gh sowohl, als auch die Trichogyne t (Fig. 3). Die Wandzellen des Carpogons fangen nun an rasch zu wachsen und durch Wände senkrecht zur Oberfläche sich zu theilen. Sie werden zur kapselartigen, parenchymatischen Hülle (h h Fig. 4), welche frühzeitig, lange bevor die Sporen reif sind, am Scheitel ein rundes Loch besitzt. Mittlerweile beginnt die Centralzelle des befruchteten Carpogons eine Menge dichtstehender, kurzer Zweige zu bilden, die als Zellreihen — nach allen Richtungen hin ausstrahlend — die Basis der kapselförmigen Frucht erfüllen. Jene Centralzelle wird daher Placenta genannt. An den Enden der von ihr ausstrahlenden verzweigten Zellreihen bilden sich birnförmige, dunkelroth gefärbte Sporen, sogen. Carposporen, die, sobald sie eine gewisse Größe erreicht haben, sich ablösen, durch die Oeffnung am Scheitel der Kapselfrucht ins Freie treten (s p Fig. 4), und alsbald als entwickelungsfähige Fortpflanzungszellen zu keimen beginnen.

Die gänzliche Abwesenheit von aktiven Bewegungsorganen bei den Spermatozoiden der Florideen deutet auf einen gemeinsamen Vorfahren hin, von dem die verschiedenen Zweige der Florideen-Ordnung die Bewegungslosigkeit der Spermatozoiden ererbt haben. Gewiß sind während der Differencirung der Rothtang-Gewächse manche Formen wegen ausbleibender Befruchtung in Folge der Passivität der männlichen Sexualzellen ausgestorben, während andere Formen sich auf Standorte zurückgezogen haben, die durch lebhafte Wasserströmungen den Befruchtungs-Akt trotz der Bewegungslosigkeit der Spermatozoiden begünstigen. Bekanntlich finden wir die meisten jetzt lebenden Florideen-Arten an den vom Wellenschlag fortwährend bespülten Küsten wärmerer Meere, während die nördlichen, einen großen Theil des Jahres von starrer Eisrinde bedeckten Meeresküsten sehr arm an Rothtangen sind. Wie weit bei manchen dieser Wasserpflanzen die Differencirung der Arten im Sinne einer Anpassung an die sie bevölkernden kleinen Meerthiere, welche eine Befruchtung in oben signalisirter Weise begünstigen, vor sich gegangen ist, muß erst die Zukunft, müssen erst zahlreichere weitere Untersuchungen ergeben. Wenn manche Tange in ihren buschigen oder strauchartigen Thallus gewissen Infusorien, Bryozoen, Spongien, Hydren, Krebsen oder Würmern und kleineren Seesternen vorzügliche Schlupfwinkel oder Weideplätze darbieten, so daß sie mit besonderer Vorliebe eben von diesen Thieren aufgesucht und bevölkert werden, so ist es doch wohl möglich, daß sich gelegentlich eine für beide Theile gleich wohlthätige Anpassung, eine Correlation bildete, die ihre Analogien im Reich der buntgestaltigen Wechselbeziehungen zwischen höheren Blüthenpflanzen und Insekten finden würde. In diesem Sinne meine ich hier ein bis jetzt in der Biologie der Rothtange übersehenes Moment zur Erklärung der morphologischen Differencirung untergetauchter Wasserpflanzen zur weiteren Prüfung der Kritik unterlegen zu müssen.

Zur Bevölkerungs-Statistik im Thierreich.

Von

Dr. D. F. Weinland.

Jedem Zoologen, der die Thiere fleißig im Freien, in der lebenden Natur beobachtet, jedem Biologen, muß die durchschnittliche Constanz der Individuenzahl jeder Thierart an einem bestimmten Ort — zu denken geben. Die Thatsache selbst, daß jede Thierart in einem gewissen Distrikt stets ungefähr in derselben Frequenz sich erhält, wird wohl Jeder zugeben. Als zoologische Sammler drücken wir es ja wohl auch so aus: Diese Art ist hier oder dort selten, jene ziemlich häufig, eine dritte gemein. So sind z. B. die Raubvögel überall ziemlich selten; so ist es auch der Kukuk und die meisten Insektenfresser unter den Vögeln, während andererseits die Körnerfresser unter den Vögeln überall in einer gewissen Menge auftreten, unsere Haussperlinge z. B. in Nordamerika, wohin sie importirt werden, aller Orten, an welche sie gelangen, bald zu Schwärmen anwachsen. Aber auch in allen anderen Thierklassen giebt es Arten von ganz verschiedener Individuenzahl, auch gewisse Insekten, gewisse Schnecken, gewisse Würmer, ja sogar gewisse Infusorien sind und bleiben, wie wir wissen, innerhalb eines gewissen Distrikts selten, während andere constant einer großen Individuenzahl sich erfreuen. Doch auch bei den Letzteren, den individuenreichen, ist es nicht etwa so zu verstehen, daß deren Vermehrung eine endlose sein könnte; auch ihrer Zahl ist eine Grenze gesetzt, wie wir später sehen werden.

Zur Erklärung jener constanten Individuenzahl denkt man wohl zunächst an die verschiedensten feindlichen Agentien, lebendige und andere, die ins Spiel kommen können und bei der einen Art mehr, bei der anderen weniger der weiteren Zahlenvermehrung der Individuen im Wege stehen, und es ist ja zweifellos, daß, abgesehen von den gewaltsamen Eingriffen des Menschen, der manche Arten ganz ausrottet, schon die sogenannten Raubthiere z. B., in ziemlich bedeutendem Grade zahlenmoderirend auf viele Thierarten einwirken. Bei näherer Betrachtung scheint uns jedoch dieses Agens, das zunächst in die Augen springt, verhältnißmäßig nur wenig zu bedeuten

gegenüber einem anderen. Seltenheit und Häufigkeit einer Art und ſchließlich auch die Zahlgrenze der individuenreichſten Species, kommt vielmehr principiell, wie uns dünkt, weſentlich auf die herbe Magenfrage hinaus.

Es iſt, wie wir uns mehr und mehr überzeugt, wohl faſt ausſchließlich die Ernährungsconcurrenz, der Nahrungsüberfluß und der Nahrungsmangel, die die Individuenzahl einer beſtimmten Thierart in einem gewiſſen Diſtrikt reguliren. Wenn im Uebrigen die Verhältniſſe zu der Exiſtenz einer Art paſſen, d. h. wenn das entſprechende Klima vorherrſcht, wenn die Oberfläche des Bodens das günſtige Medium abgiebt, wenn die vielen Schutzverhältniſſe, die die verſchiedenen Arten zu eigenem Unterſchlupf oder zur Bergung ihrer Brut bedürfen, vorhanden ſind, ſo richtet ſich die Frequenz der Art nur noch darnach, wie viele Individuen in dem Diſtrikte ihre Nahrung finden.

Dieſer Satz ſcheint auf den erſten Blick aus der Erfahrung ſchwer zu beweiſen und doch ſind wir überzeugt, ein Geſetz der organiſchen Natur überhaupt damit ausgeſprochen zu haben, das überall in der lebenden Welt, am deutlichſten aber im Thierreich, den Menſchen nicht ausgenommen, ſeine Geltung hat.

Die Charakterverſchiedenheit einiger Wintervögel, die wir täglich vor unſerem Fenſter ſehen, hat uns zunächſt dieſen Gedanken nahe gelegt. Amſeln, Meiſen, Goldammern, Sperlinge erhalten da ihr täglich Brot und alle greifen eifrig zu. Wie verſchieden iſt aber das ſociale Gebahren dieſer verſchiedenen Vögel, ihr geſelliges Verhalten zu den Kommenſalen! Die Amſeln gierig, gegen ihres Gleichen und gegen ihre eigenen Artgenoſſen neidiſch und ſie abtreibend, laſſen die anderen Vögel faſt ganz unbehelligt, ähnlich die Meiſen, doch etwas verträglicher, die Goldammern und die Sperlinge aber ehrlich ſich nährend, „lebend und freundlich leben laſſend."

Woher dieſe verſchiedenen Charaktere dieſer paar Vögelarten? Wenn die Amſeln durch Hunger ſo gierig und neidiſch geworden, warum, ſo dürfen wir wohl fragen, verjagen ſie nicht zunächſt die Fremden, die viel Schwächeren, die Ammern und Sperlinge, von dem gemeinſamen Futterplatz?

In der Antwort darauf liegt, ſo ſcheint uns, die ganze Löſung des Problems. Ein Thier, das durchſchnittlich, durchs ganze Jahr, überall leicht und reichlich ſein Futter findet, wird ſich auch an der winterlichen Futterkrippe friedlich vertragen in dem ruhigen, durch die Gewohnheit inſtinktiv gewordenen Bewußtſein, immer noch reichlich zum Leben zu finden. Eine andere Art dagegen, die Jahr aus, Jahr ein auf eine ſchwerer zu ſuchende und zu erwerbende, d. i. auf eine ſeltenere Nahrung angewieſen iſt, mag wohl leicht neidiſch und eiferſüchtig werden in der Concurrenz mit anderen, eiferſüchtig natürlich zunächſt auf die, die ihm ſeine ſpecifiſche Nahrung vor dem Munde wegſchnappen, d. h. ſeine Anverwandten.

Darum allein ſind durchſchnittlich z. B. die Körnerfreſſer unter den Vögeln und faſt noch mehr die Allesfreſſer, wie die Raben und Staare, geſellig, wie eben deshalb auch, wegen durchgängig wohl gedeckten Tiſches, — individuenreicher; die Inſektenfreſſer aber ungeſellig und — verhältnißmäßig ſelten, d. h. die Arten individuenarm.

Und iſt es nicht ähnlich unter den Menſchenvölkern? Iſt nicht auch das ackerbautreibende Volk durchſchnittlich gutmüthig, verträglich und geſellig im befriedigenden

Bewußtsein, stets noch seiner Nothdurft genügen zu können, das Jägervolk aber leicht mißtrauisch und eifersüchtig auf sein Revier, jenes zahlreich, dieses volksarm?

Doch zurück zum Thiere!

In einem breiten Hag, nahe meinem Wohnhaus in H. W. auf der Alb, findet sich alljährlich im Frühjahr ein Rothkehlchen ein mit seinem Weibchen. Wohl sieht man deren Anfangs oft einige Tage lang mehrere, aber sie kämpfen bitter mit einander und bald ist ein Paar Meister geworden und hat die anderen ganz vertrieben. Im Sommer verschwindet dieses sodann eine Zeit lang im nahen Wald, um dort zu brüten. Im Nachsommer erscheinen sie wieder, jetzt mit Familie, oft bis zu sechs, im Herbst ziehen sie zusammen ab. Im Frühjahr kommen natürlich dieselben, soweit sie nicht von den Italienern verzehrt worden oder sonst verunglückt sind, wieder zurück, oft vier und mehr, aber nur ein Pärchen bleibt, wie schon oben erwähnt, es vertreibt die anderen und in der ganzen Nachbarschaft bleibt es allein, es kommt nie zu einer Vermehrung der Zahl. Woher die specifische Eifersucht dieses sonst so liebenswürdigen Vogels? Das Rothkehlchen lebt im Sommer ausschließlich von Insekten und deren scheint es ja genug zu geben. Doch ist es, wie man am gefangenen beobachten kann, sehr wählerisch und ich kann mir seinen wirklich bissigen Neid gegen seines Gleichen und die strenge Wachsamkeit über seinen Bezirk nur daraus erklären, daß die Insekten, die es gern und vorzugsweise jagt, doch nicht in solcher Zahl vorhanden sind, um innerhalb eines gewissen Distriktes mehr als einem Pärchen zu genügen. (Aber es wäre uns gar nicht undenkbar, daß derselbe Vogel, dieselbe Art, im Süden oder vielleicht auch an einem anderen Orte unserer Zone jenen unduldsamen Charakter nicht zeigte, wenn nämlich dort die ihm gefällige Insektennahrung vielleicht in reicherem Maße vorhanden wäre.)

Eine ähnliche Erfahrung machten wir hier in der Stadt an den Amseln. Mein Wohnhaus steht mitten in der Stadt ueben zwei großen Gärten. In diesen, bald in dem einen, bald in dem anderen, brütet alljährlich ein Amselpaar. Schon wiederholt haben sie sich bis zum Herbste bis zu sechsen vermehrt und eben jetzt, im Januar, kommen täglich vier, zwei Männchen und zwei Weibchen, auf unsere Altane. Im Sommer aber ist stets nur ein Paar vorhanden, das stärkste wohl, die andern alle sind fort, verschwunden, von ihren Eltern, ihren Geschwistern oder ihren Kindern vertrieben, denn alle gehören wohl, wer weiß aus wie langer Zeit schon, derselben Familie an.

In einem Albdorfe nahe H. W. habe ich die Nester der Hausschwalbe (Hirundo urbica) seit Jahren beobachtet. Sie bezieht alljährlich im Frühjahr dieselben Nester wieder, bessert sie aus und selten wird ein neues gebaut. Ihre Zahl bleibt so stationär wie die der menschlichen — Nesterwohnungen, an die sie sie ankleben. Kämpfe um ihre Behausungen zwischen Schwalben und Schwalben mögen hin und wieder vorkommen, ich habe sie aber nie gesehen. Bei diesen äußerst intelligenten Thieren scheint die Sache in der Regel friedlich abgemacht zu werden. Aber auch hier weichen die etwaigen Ueberzähligen und die Zahl bleibt sich durchschnittlich gleich, vermuthlich weil die Lustregion über einem gewissen Distrikt wohl nur eine gewisse Anzahl von Flnginsekten enthält, die zur Nahrung sich eignen.

Bei H. W., einem einsamstehenden Hof-

gut, gab es früher gar keine Schwalben. Da zog die Rauchſchwalbe (Hirundo rustica) im Jahre 1862 ein und zwar, wie es ſcheint, nach einer Berathung in einer Volksverſammlung. In jenem Frühjahr erſchienen plötzlich Rauchſchwalben in einem ganzen Schwarm auf den Hofgebäuden, flogen in Scheunen und Ställe hinein, unterhielten und beriethen ſich dann wieder auf dem Blitzableiter, offenbar in großer Aufregung. Gegen Abend verſchwanden ſie. Das dauerte drei Tage nach einander, am vierten Tage kam nur ein Paar und dieſes blieb. Sie vermehrten ſich und brachten es ſchon nach zwei Jahren zu vier Neſtern auf dem Hof. Bei dieſen iſt es geblieben, ja öfters blieben ein oder zwei Neſter leer. Iſt dies durchſchnittlich die Zahl, die über dem rings von Wald umgebenen Gute Nahrung findet? (Ueber hohen Wald fliegen bekanntlich die Schwalben nicht gern.)

Anders die Staare. Auch ſie ſind Inſektenfreſſer, aber, wie man ſich leicht an Gefangenen überzeugen kann, ſehr wenig wähleriſch. Dabei fliegen ſie auf große Entfernungen, Stunden weit, wenn es ſein muß, täglich auf Nahrung aus, wodurch ſie ihr Revier außerordentlich vergrößern. Auch ſie fehlten früher auf dem Gut, aber es gab deren in einem nahen Albdorf. Im Jahre 1862 hing ich ein Käſtchen aus, es war ſofort genommen. Jetzt hat man dort die Zahl der Neſter ſozuſagen in ſeiner Wahl. Jedes irgendwie gut ſituirte Käſtchen wird ſofort beſetzt.

Warum ſind die Kukuke in Deutſchland aller Orten ſelten und ſo eiferſüchtig gegen einander, jeder auf ſein Revier? Nach meinem Dafürhalten wohl nur, weil ſie in ihrer Nahrung wähleriſch ſind, weil die Inſekten, die ihnen munden, beſonders die behaarten Raupen, durchſchnittlich auch nicht ſehr individuenreich auftreten. In den Tropen, wo faſt Jahr aus Jahr ein ſich Ueberfluß von Inſekten aller Art findet, ſcheint das anders zu ſein. In Haïti wenigſtens iſt eine Kukuksart in den fetten Thalniederungen einer der gemeinſten Vögel. Man ſieht ihn in jeder Hecke.

Es ließen ſich, wenn man das Auge darauf richtet, noch viele Beiſpiele der Art finden. Auch unſere Jäger ſprechen ja von einem überſetzten oder mit Wild übervölkerten Revier, wie die Schäfer von einer überſetzten Weide, was auf denſelben Grundſatz hinauskommt. So hat auch die Anzahl des zahmen Hausgeflügels, die man mit Nutzen auf einem Hof, die Zahl der Enten, Gänſe oder Schwäne, die man in einem gewiſſen Waſſer halten kann, ſeine beſtimmten Grenzen. Je genauer man in die noch wenig unterſuchten Nahrungsverhältniſſe jeder Art eindringt (die, was zu beachten, oft bei zoologiſch nahe verwandten Species ſehr verſchieden ſein können), um ſo mehr wird ſich unſer obiger Satz bewähren, daß die Individuenzahl der Art in erſter Linie immer nur von der Nahrungsconcurrenz abhängt, nicht, wie man gemeiniglich annimmt, von aggreſſiven feindlichen Agentien.

Und auch bei dem Menſchen iſt es ja nicht anders. Das Jägervolk, wie wir ſchon oben berührt, bleibt volkarm im Verhältniß zu dem großen Diſtrikte, den es benöthigt. Die Art iſt, zoologiſch geſprochen, immer ſelten, individuenarm.

Das Ackerbauvolk kann auf verhältnißmäßig kleiner Erdoberfläche, je nach Klima, Culturhöhe und Bodenqualität außerordentlich ſich vermehren. Doch ſind auch hier immer Grenzen geſteckt, die ohne Schaden nicht überſchritten werden können. Eine

einzige Culturpflanze kann hier den größten Einfluß ausüben. Die Kartoffel z. B. hat die Bevölkerung von Europa verdoppelt oder verdreifacht. Hätte aber die Kartoffelkrankheit bis zur Vernichtung dieſer Culturpflanze geführt, ſo hätte die Bevölkerung ohne ein anderes Surrogat um eine ähnliche Zahl wieder zurückgehen müſſen, durch Epidemien oder Kriege oder ſociale Umwälzungen, deren Urſachen man dann gemeiniglich in ganz anderen Agentien ſucht, die aber in der That nur Veranlaſſung, nicht Urſache waren. Die natürlichſte Aushülfe bei ſolcher Uebervölkerung wäre die Auswanderung in Maſſe, wie ſie ja auch bei den Thieren, z. B. bei den Lemmingen, bei den Heuſchrecken, bei den Bienen (regelmäßig wiederkehrend), auch bei Spinnen plötzlich mit inſtinktivem Drang ſich vollzieht.

Auf einem gewiſſen Theil der Oberfläche unſeres Planeten kann eben unter gegebenen Culturbedingungen nur eine gewiſſe Menſchenzahl leben. Aber die Induſtrie! wird man mir einwerfen. Ja wohl die Induſtrie! Auch ſie kann die Boden- und Nährfläche nicht vergrößern. So lange wir freilich ihre Produkte exportiren und Nährſtoffe dafür einführen können, kann ſich die Volkszahl ſteigern, aber das iſt nur eine künſtliche Steigerung, die ſich rächen muß, ſobald die Ausfuhr der Induſtrieprodukte nachläßt und dies iſt, wie es ſcheint, für Europa bereits eingetreten, weil eben jetzt zu viele Nationen auf dieſem Weltmarkte der Induſtrie concurriren. Jetzt ſind die Nationen ſo zu ſagen auf ihren Boden und ſeine Nährfläche zurückgeworfen. Die Waaren, mit denen ſie bisher die fremden Nährmittel bezahlte, finden im Auslande keine Abnehmer mehr, die künſtliche Uebervölkerung tritt jetzt offen an den Tag. Daher die ſociale Krankheit unſerer Zeit, die man mit dem Socialiſtengeſetz allein nicht heilen wird. Könnte man jedem Socialdemokraten ein Stückchen Boden zu eigen geben, auf dem er ſich und ſeine Familie nähren könnte, ſo wäre jeder dieſer Bedauernswerthen bald von ſeinem Wahne curirt. Das iſt aber leider z. B. innerhalb Deutſchland's unmöglich. Nur eine großartige, wohlwollend vom Staate ſelbſt geleitete, nöthigenfalls ſogar bezahlte Auswanderung könnte uns helfen. Aber damit nicht der Schwarm, den wir ausſtoßen, für den deutſchen Namen und das Vaterland gar verloren gehe, wie es bisher durchgehend der Fall geweſen, ſollten wir Colonien haben oder wenigſtens in irgend einem für unſere Raſſe paſſenden Lande brauchbaren Boden in großen Complexen ankaufen und ganz mit Deutſchen beſiedeln. Es giebt ja noch Land genug auf unſerem Planeten, wo fleißige Menſchen ein ſicheres und glückliches Leben führen können.

Doch wir fürchten, wir predigen tauben Ohren. Je mehr Volk, je beſſer; je ſtärker die alljährliche Vermehrung, um ſo höher ſoll ja, nach der Lehre der modernen Volkswirthſchaft, der Volkswohlſtand ſtehen und wie ſtolz waren wir immer auf unſere raſche Vermehrung den Franzoſen gegenüber. Das iſt auch ſo ein Satz, wie deren ſo manche in den letzten Jahrzehnten zur Geltung gekommen, nicht beſſer als jene von Handels- und Gewerbe- und Wucher-Freiheit. Wir meinen anders. So lange wir keine Colonien oder etwas dem Aehnliches haben, iſt weitere Vermehrung unſeres Volks kein Glück, es iſt nur eine Vermehrung von — Unzufriedenen.

Der Schlangenmythus.*)

Von

Joh. H. Becker.

Eine in ganz natürlicher Schlußfolge ausgeführte Betrachtung hat uns in dem Artikel: (Bd. II, S. 141 flgde.) „Ein Wendepunkt in der Urgeſchichte des Menſchengeſchlechts“ zu der Annahme geführt, daß Schiffer, die an den Geſtaden von auf tiefer Stufe ſtehenden Wilden landen, von dieſen als Meerungeheuer eines unbekannten, gewaltigen und ſchrecklichen Charakters betrachtet werden und wurden, z. B. die ariſchen Banen von den in der Cultur tief ſtehenden urmangaliſchen Zwergvölkern. Man vergegenwärtige ſich das Bild einer Heerde dieſer Urwilden, wie ſie am Strande einer ruhigen Bucht, Muſcheln ſuchend und verzehrend, eines Tages das nach nie geſehene Schauſpiel eines in Schlangenwindungen über die Oberfläche des Waſſers gleitenden langen Körpers gewahrten, aus dem ein kürzerer Oberkörper mit langem blondem Haar, röthlichem Bart, aber, wenn in eine Stierhaut eingehüllt,

*) War etwa zwei Jahren kam der Verf. des vorliegenden Aufſatzes nach einem langjährigen Aufenthalte in Nordamerika zu mir, ſeinem Schulkameraden, und erſuchte mich um Nachweis von Quellen über den Schlangenkult, namentlich deſſen, was in den letzten Jahren bei uns etwa darüber geſchrieben ſei. Er habe über deſſen Urſprung durchaus von den landläufigen abweichende Ideen gewonnen, die er ausführlich darzuſtellen beabſichtige. Er hielt mit allen Angaben darüber vollſtändig zurück, da er der Sache erſt genauer nachzugehen beabſichtigte, und ich ſagte ihm nun meinerſeits, daß ich über gewiſſe Formen des Schlangenmythus ebenfalls zu neuen Anſichten gekommen ſei, nämlich, daß nach genauer Erwägung die Schlangen-, Drachen- und Fiſchgötter in manchen Fällen, namentlich wo ſie, wie ſo häufig, als mythiſche Ahnen einer Dynaſtie aufträten, mir als die Symbaliſirungen und Vergötterungen fern übers Waſſer hergekommener Culturbringer erſcheinen wollten. Zu dieſer Anſicht war ich namentlich durch das Studium der Dagon-, Oannes-, Kadmos- und Erechtheus-Sagen, ſowie gewiſſer altweltlicher Begräbniß-Ceremonien, welche eine jenſeits des Waſſers liegende Urheimath (Paradies) vorausſetzen, gekommen. Kaum hatte ich dieſe Anſicht angedeutet, als mein Freund mit einem heftigen Goddam! aufſprang und mir, weniger erfreut als überraſcht, zurief, dies eben ſei ſeine Meinung von der Sache.

mit Hörnern als Kopfputz in die Höhe ragte. Ihr erſter Impuls, dem ſie, wie alle Urwilden, ſofort Folge gaben, war jedenfalls der, davon und zur größeren Heerde ihrer Genoſſen zu laufen. Schreiend dort angekommen, verſuchten ſie ſogleich mit einem Fuchteln der Arme, Beine und des ganzen Körpers, im Vergleich mit welchen die Geſtikulationen unſerer Freunde im Weſten der Ardennen als eiskalte Ruhe erſcheinen würden, ihren Genoſſen das neue und ſchreckliche Meerwunder begreiflich zu machen. In der Sprache der Heerde, wenn man die paar einſilbigen Wurzelworte und Interjektionen, die bei jeder Horde des Gebietes verſchiedenen Sinn hatten, überhaupt eine Sprache nennen darf, beſchrieben ſie ihre Eindrücke. Alle ſtimmten darin überein, daß das, was ſie geſehen, ein Waſſerungeheuer geweſen; und um das auszudrücken, ſchrie der Eine: „Fiſch!“, ein Anderer „Schlange!“; der Dritte, der vielleicht mehr Muth gehabt und das Unthier genauer angeſehen hatte, ſuchte zu erklären, daß dieſe Fiſchſchlange ſtiergehörnt ſei, und der Vierte, der Geſcheidteſte und Kaltblütigſte von Allen, wollte ſogar wiſſen, daß aus dem Rachen des ſtierköpfigen Schlangenfiſches ein Menſchenantlitz herausgeſehen habe. Daß dieſes Haupt einem menſchlichen Körper zugehörte, den das Ungeheuer eben verſchlungen hatte, war vielleicht der am leichteſten ſich darbietende Schluß, der die Begriffsverwirrung der Wilden in paniſchen Schrecken ausarten ließ. Man beſchloß, und verkroch ſich ſogleich in den nächſten Höhlen, um den Abzug und das Wiederverſchwinden des Ungethüms abzuwarten. Trat dies wirklich ein, ſuchte der ariſche Kahn einen anderen Theil der Küſte auf, ſo erhielt ſich wohl die Erinnerung, von Zeit zu Zeit durch eine ähnliche Erſcheinung aufgefriſcht, und wurde zum Geiſte des Waſſers und des Fluſſes.*) Da die mongoliſchen Horden, obwohl ſie jetzt ſeit fünf Jahrtauſenden der Berührung mit der ariſchen Raſſe ausgeſetzt geweſen und ſogar bedeutende Blutsvermiſchung mit ihr gehabt haben, noch heute großentheils auf dem Religionsſtandpunkte ſtehen, in dem jede Bewegung der Natur einem individuellen „Geiſte“ zugeſchrieben wird, der natürlich nach Belieben ſichtbar werden könne, erſcheint uns dieſe Annahme für jene Zeit als die einzig zuläſſige.

Vielleicht aber war die Küſtenſtelle reich

Durch ein eingehendes Studium der amerikaniſchen Mythologie war er zu derſelben Meinung gekommen, wie ich durch die Betrachtung der altweltlichen. Obwohl ich nun durchaus nicht die Anſicht meines Freundes von dem allgemeinen Urſprunge aller Schlangenmythen aus dem Meere theile, und namentlich ſeinen etymologiſchen Nachweiſen keine zwingende Ueberzeugungskraft beilege, ſo glaube ich doch, daß das hier mitgetheilte Zuſammentreffen der Ideen zweier gar nicht hierüber in Verbindung geſtandener Grübler dem Leſer wenigſtens Muth machen müſſe, der Deduktion des Verfaſſers aufmerkſam zu folgen. Zum beſſern Verſtändniß ſeines Gedankenganges wäre es freilich erwünſcht, wenn der Leſer den im Eingange citirten Artikel (Kosmos II, S. 141 u. 241) nochmals vergleichen wollte. K.

*) „Wunda“ heißt in den oſtauſtraliſchen Idiomen ein Geiſt. Als die Weißen dort erſchienen, ging der Name auf ſie über, und in allen Theilen von Oſtauſtralien heißt „Wunda“ deshalb heute noch bei den Eingebornen zugleich „Geiſt“ und „weißer Mann.“ (S. Journ. Anthrop. Inst. of Gr. Brit. 1873. p. 269). — „Einige der Negerſtämme der Guinea-Küſte betrachteten die Weißen als Götter des Meeres; der Maſt galt ihnen als die Gottheit, die das Schiff vorantrieb.“ (Lubbock, On the origin of civilization, p. 202.)

an Naturprodukten, wohl geeignet zur Jagd und Fiſcherei; der ariſche Kahn, durch ein Paar Genoſſen verſtärkt, blieb, und die ſchwarzen Zwerge flüchteten ins Innere.

Recht häufig mochte ſich mit der Zeit ein ganz gutes Einvernehmen zwiſchen beiden Parteien herſtellen, der böſe Dämon der erſten Begegnung nahm die Heerde der Zwerge, die ohnehin gewöhnt war, dem Stärkſten als Führer ſklaviſch zu folgen, unter ſeinen Schutz; der ariſche Kahnfahrer wurde der Häuptling der Urtartarenhorde, der Wane oder Wang der Urchineſen, beide als dem Waſſer entſtiegene, fiſchſchwänzige Schlangen- und Drachengottheiten mit Ehrfurcht betrachtet. Aus dem ſchreckhaften Ungeheuer wurde in dem Grade, in dem die Heerde unter der intelligenten Leitung ihres neuen Gebieters zur Horde ſich entwickelte, der Agathodaemon des Schlangenmythus, der mit der Zeit ſeiner Horde ſogar den Ackerbau und viele andere von ihnen nie geahnten Künſte und Geſchicklichkeiten, die ſehr guten Ertrag lieferten, beibrachte, und zur Gottheit der Heilkunſt, der Weisheit überhaupt wurde.

So verbreitete ſich die Mär von den dem Waſſer entſteigenden Schlangengöttern und Meeresungeheuern von allen Küſten, an welche die ariſchen Kähne gelangten, ins Innere der Länder, ſo weit eben die geflohenen Heerden der Urwilden verkehrten. So wurden auch die Nachkommen der erſten ariſchen Wanen die Khane und Könige der Küſtenländer. Aber ihnen nach drängten auf immer beſſer gebauten Schlangenkähnen, die ſich zu großen Ruderbooten und durch die Erfindung der Segel zu fliegenden Drachen (drake [engl.] = Enterich) entwickelten, die urgermaniſchen Wikinge, und verlangten ihren Theil an der neuerworbenen Herrſchaft. So groß waren die Kähne geworden, daß Reihen von Ruderern an beiden Seiten ſaßen, und die Mär von hundertköpfigen, hundertarmigen Schlangen und Drachen verbreitete ſich über die Länder. Natürlich widerſtanden die erſt im Beſitze und Genuſſe der Herrſchaft befindlichen Söhne der urſprünglichen ſchlangengöttlichen Geſchlechter dem Andrängen der Folgenden, und gewaltige Kämpfe begannen zwiſchen den „Landrieſen“ und den immerwährend wieder aus dem Meere auftauchenden Ungeheuern, die mit wechſelnden Erfolgen geführt, doch auf die Länge ſo regelmäßig mit dem Siege der friſcheren Einwanderung endeten, als die ältere durch den Luxus der Herrſchaft verweichlicht und weniger tüchtig geworden war.

In den größeren Kähnen aber wurden auch, vereinzelt zwar und inmitten der Kämpen auf den Ruderbänken der ſchrecklichen Schlangenhäupter, ariſche Frauen aus der Heimath mitgeführt, und die Sage bereicherte ſich mit der Erzählung von den „Schlangenmüttern“, die bald den Feinden ſchrecklich, — wie Echidna, Meduſa und die Gorgonen, die Skylla und die anderen ſchlangenhaarigen und ſchlangenumgebenen Göttinnen, bald — nach erfolgtem Siege und im Genuſſe der Herrſchaft — wohlthätig, wie Pallas Athene, die Göttin der Weisheit, und ſämmtliche „Muttergöttinnen“ der Urculturvölker erſcheinen.

Der wimmelnde Sagenſchatz aller Völker enthält eine ſolche Ueberfülle von Beſtätigungen unſerer hier vorgelegten Löſung des mythiſchen Räthſels, daß der geringe Raum, den wir für dieſe Ausführungen beanſpruchen können, uns in Bezug auf die Auswahl der geeignetſten Beiſpiele in Verlegenheit ſetzt. Ein Umſtand muß von vornherein erwähnt werden, weil er allen Bearbeitern

des Schlangenmythus gleicherweise aufgefallen iſt. Es iſt dies die vertraute Beziehung der mythiſchen Schlange zum Waſſer, die, weil ſich Waſſer in der Urzeit ſicherlich ebenſo wenig mit Feuer vertragen hat, als heutzutage, mit der verſuchten Auslegung der Schlange als eines Symbols des Feuers unverträglich iſt.*)

„Alle Drachenſagen ſpielen an Gewäſſer und Sumpf, die Winkelriedſage am Bache des Roy-Loches und am Oedwilers-Sumpfe, die Sintram- und Bertramsſage an der Ginſenau der Burgdorfer Emme, der Beatusdrache am Beatenfall des Thunerſees; der Pilatusdrache am Pilatusſee und im Kriensbache. In der älteren Sage verräth ſich daſſelbe Verhältniß. Der Beowulfsdrache wohnt an der Meeresklippe, der Siegfriedsdrache an der hohlen Wand am Rhein; König Frotto erſchlägt den Drachen, der von der Tränke auf die Inſel zurückkommt, und ſein Sohn Friedler tödtet den anderen, der eben aus dem Gewäſſer auftaucht.“ So ſagt Rochholtz, der Bearbeiter Schweizer Sagen, und Schwarz, der ihn citirt und an vielen anderen beigebrachten Beiſpielen die Richtigkeit dieſer Beobachtung erhärtet, iſt zu dem verzweifelten Auskunftsmittel gezwungen, ſeine Theorie, daß die Schlange (Drachen ſind, wie allgemein zugegeben wird, nur größere, gewöhnlich geflügelt gedachte Schlangen) ein Symbol des Blitzes ſei, damit zu rechtfertigen, daß die ſo erwähnten Bäche, Ströme, Quellen, Sümpfe, Seen und Meere nur bildlich an Stelle der den Blitz begleitenden Regenwolken verſtanden werden müßten. Bei den Griechen, ſo giebt er zu, wohnt „Hydra“ (die „Waſſerſchlange“) im lernäiſchen Sumpfe an den Quellen der Amymone; Apollo tödtete den Python an einer Quelle; Kadmos tödtete den Drachen, der die Aresquelle bei Theben hütete und ihm das Waſſer wehrte. Faſt alle alten Flußgötter griechiſcher Mythe ſind zugleich Schlangengötter, die von den Herakliden bekämpft, getödtet und vertrieben werden. Die Inſel Rhodus, ein uralter Sitz der „Seeräuber“, wird durch den Beinamen ophinsa als Schlangeninſel bezeichnet.

Müller, dem wie manchem anderen Mythologen die Schlange ſo ziemlich Alles bedeutet, „bald die Zeit, bald die Welt, bald das Waſſer, oder die jährliche Verjüngung in Keimen und Blüthen, den ewigen Kreislauf der Natur, die Herrſchaft, die Weiſſagung, die Erde, die Heilkraft“, auch das „böſe Princip“, das „Prinzip der Fruchtbarkeit“, und die „wüſte, unfruchtbare Natur“ u. ſ. w.*), räumt in ſeinen „Ameri-

*) Anmerk. der Red. Eine ſolche Deklamation wird keinen beſonnenen Mythenforſcher abhalten, die egyptiſchen, indiſchen, perſiſchen, griechiſchen und römiſchen Feuergottheiten, die zum Theil, wie der egyptiſche Phtah, als menſchenköpfige Schlange, zum Theil, wie die in den Vulkanen wohnenden Titanen, als ſchlangenfüßig dargeſtellt wurden, auch ferner als Symbole der züngelnden, ziſchenden und beißenden Feuerſchlange zu betrachten. Man denke nur an die mittelalterlichen Sagen vom „feurigen Drachen“ und dem im Feuer lebenden Salamander. Im Gegenſatz zu den aus dem Meere geſtiegenen Schlangengottheiten gab es nicht nur ſchlangengeſtaltete Feuergötter, ſondern auch zahlreiche chthoniſche Schlangengottheiten, wie denn jeder beliebige Genius loci ganz naturgemäß in Geſtalt der aus der Erde hervorkommenden Schlange gedacht wurde. Daſſelbe Symbol kann eben höchſt verſchiedene Ideenkreiſe verſinnlichen und die Meerſchlange iſt nur ein bisher meiſt überſehener Einzelfall. K.

*) Lubbock ſagt in Orig. of Civ. p. 175: „Müller in ſeiner wiſſenſchaftlichen Mythologie hat verſucht, die Erklärung aufzuſtellen, daß die Schlange nicht nur die unreine, un-

kaniſchen Urreligionen" ein, daß in Indien Schlangen Genien von Seen ſeien. Das Pendſhab hat den Namen „Schlangenländer" (Nagalhanda) und uralten Schlangenkultus. Auch der Waſſergott Wiſchnu erhielt das Schlangenattribut. Bei den Chineſen konnte ebenfalls das Waſſer mit der Schlange bezeichnet werden, bei den Peruanern heißt die Rieſenſchlange „die Mutter des Waſſers." Er citirt Tanner (S. 201): „Die Schlange bewacht nach den Vorſtellungen der Rothhäute das Waſſer." Nach den Sagen der Algonquins bekämpft Manabosho in mannigfacher Geſtalt die Schlangen in den großen Seen und treibt ſie nach langen Kämpfen gegen Süden; nach den Ueberlieferungen der Irokeſen geht die feindliche Schlange aus den Seen und Flüſſen hervor, ſetzt ſich auf den Wegen zwiſchen ihren Dörfern feſt und ſtört deren Verbindung. Die civiliſirten Völker Mexicos und Central-Amerikas aber bezeichnen das Vorfahrenpaar ihrer göttlichen Culturhelden, daſſelbe Paar, das ſich über das Waſſer der großen Fluth rettete, als „Waſſerſchlange" oder, ohne irgend welchen Unterſchied, als „Schwertfiſche" oder „Fiſchſchlange". Aber nicht nur die der Nahuas, ſondern alle Culturhelden Amerikas, die ſchlangengöttlich ſind, entſteigen dem Waſſer. In Peru, wo der Culturheld Con oder Viracocha, der Schaumgeborne, dem Meer entſteigt, werden in ſeinen Tempeln Schlangen verehrt. Bei den Meer- und Flußanwohnern waren die Fiſche heilig, beſonders bei den Chingas der Walfiſch, dann auch der Haifiſch. Die Collas betrachteten die Fiſche eines Fluſſes als ihre Brüder, weil ihre Vorfahren ehedem aus demſelben Fluſſe entſtanden wären. Auch Manco Capac ſtieg aus dem Waſſer. Im Tempel Pachacamacs, des höchſten Gottes der peruaniſchen Küſtenbevölkerung, der von den Inkaperuanern (des Binnenlandes) auch als Gott der Rieſen angeſehen wurde, fanden ſich Fiſchgötter. Beim Hauptfeſte der Muyscas figurirten maskirte Prieſter, welche in der Proceſſion Krokodile und Schlangen vorſtellten. Unter den Sculpturen des Palaſtes zu Uxmal findet ſich eine Figur, halb Schlange, halb Fiſch, mit Federn geſchmückt, welche ein Menſchenhaupt im geöffneten Rachen hält. (Alles nach „Müller, Urreligion".) Der Schlangengott konnte (nach Schoolcraft) Menſchengeſtalt annehmen. Der große Geiſt wird oft als Schlange, aber auch als Krokodil verehrt, mitunter verwandelt er ſich auch in eine Fiſchotter. Die Wahrheit iſt, daß, obwohl die Bezeichnung „Schlange" als Attribut der Götter und Culturhelden am häufigſten vorkommt, dieſelbe in den amerikaniſchen Ueberlieferungen, ohne daß irgend welcher bemerkbare Unterſchied gemacht wird, in irgend ein anderes amphibiſches oder ſonſt im Waſſer lebendes Thier übergeht.

Ganz derſelbe unmerkliche Uebergang von Schlange zum Fiſch, der die Sagen und Symbolik der neuen Welt charakteriſirt, findet ſich auch in der alten, und es prägt ſich derſelbe beſonders deutlich bei allen den zuſammengeſetzten Figuren aus, die bald ſchlangen-, bald fiſchſchwänzig oder -füßig in Bild und Tradition dargeſtellt werden. Was bei allen dieſen zuſammengeſetzten Figuren bemerkenswerth iſt, iſt der Umſtand, daß der Schlangen- oder Fiſchtheil

fruchtbare Natur, ſondern auch Jugend und Geſundheit ſymboliſch darſtelle. Ich glaube nicht, daß dies die wahre Erklärung iſt. Es mag ſein, daß der Schlangengott zuerſt als ein böſes Weſen auftrat, und daß man ihm ſchmeichelte, wie es grauſamen Herrſchern gegenüber immer geſchieht. Dieſe Schmeichelei, Anfangs blos von der Furcht erzeugt, wurde im Laufe der Zeit ein Glaubensartikel."

immer dem unteren Theil des Leibes, — und dieſen faſt ohne Ausnahme in liegender Stellung nur das äußerſte Ende des Schlangen- oder, unnatürlich genug, auch des Fiſchſchwanzes faſt immer in die Höhe gebogen, — und zwar ſo darſtellt, als ob dieſe Unterlage den aufrechtſtehenden menſchlichen oder ſäugethierartigen, auch vogeltöpfigen Oberleib trüge. Solche zuſammengeſetzte Figuren ſind übrigens in Amerika verhältnißmäßig ſeltener als in der alten Welt. Doch beſchreibt Boſſu ein Idol der Arkanſas, das er Vistipuli-Quiokapuk nennt," deſſen oberer Theil Menſchengeſtalt hatte. Auf dem Kopfe ſaß ein Hirſchgeweih, auf dem Rücken ein Paar Flügel, während der Unterleib dem Alligator ähnlich gebildet war." Votan, der Culturheld von Chiapan, wurde als Schlange mit Vogelkopf dargeſtellt, und nach einer peruaniſchen Sage ſoll der Gott der Reichthümer, der gewöhnlich als eine Schlange mit einem goldenen Kettchen am Schwanze dargeſtellt wurde, einmal als eine ſolche mit einem Hirſchkopfe erſchienen ſein.

Uebrigens iſt ſogar Schwarz, der die Schlange als den Blitz erklärt (Urſprung der Mythologie) gezwungen einzuräumen, daß von der mythologiſchen Schlange zum mythologiſchen Fiſch ein allmählicher Uebergang ſtattfinde. In den Illuſtrationen von Ferguſſon's großem Werke „Tree and Serpent Worship" aber läßt ſich dieſer Uebergang, der die Aufſtellung einer unterſcheidenden Grenze zwiſchen Schlange und Fiſch oder anderen amphibiſchen Waſſerthieren gar nicht erlaubt, aufs deutlichſte erkennen. Die zu dieſem Zweck treffendſte Illuſtration (a. a. O. S. 56) iſt einem alten chineſiſchen Werke entnommen. Sie ſtellt das Götterbild eines Buddha-Tempels dar. Daſſelbe hat einen menſchlichen Leib. Seine Beine aber werden erſetzt durch einen mehrfach gewundenen, dem darauf ſitzenden Oberkörper als breite Unterlage dienenden Schwanz, der mit Fiſchſchuppen bekleidet iſt, deſſen Windungen aber, über das Biegungsvermögen irgend eines Fiſches weit hinausgehend, der Schlange angehören. Dieſer Fiſchſchlangenleib trägt über den Menſchenkopf hinaus in der ſymmetriſchen, halbkreisförmigen Anordnung, wie ſie in indiſchen Darſtellungen gewöhnlich iſt, ſieben (anſcheinend) aus den Schultern herausgewachſene Schlangenhälſe und Köpfe. In demſelben chineſiſchen Werke, dem Ferguſſon dieſe Illuſtrationen entnahm, befinden ſich aber noch drei andere deſſelben Gottes. In der erſten erheben ſich drei, in der zweiten fünf, in der dritten (eben beſchriebenen) ſieben, in der vierten neun Schlangenhäupter über das Menſchenhaupt des Gottes hinaus. Im erſten und zweiten Bilde ſind die unteren Extremitäten gefleckt wie ein Schlangenſchwanz, im dritten und vierten dagegen ſchuppig wie ein Fiſchſchwanz. Daß auch ſonſt die Chineſen ihre mythiſchen Schlangen gerade wie andere Nationen mit dem Waſſer verbinden, beſtätigt auch die von Kämpfer mitgetheilte Ueberlieferung, wanach Confucius, der in einer Höhle geboren worden war, von zwei Schlangen bewacht wurde, als er zum erſten Male gewaſchen wurde und zu dieſem Zweck ein wunderbarer Quell in der Höhle ausbrach.

Höhlen, namentlich feuchte und dunkle Höhlen, ſind überhaupt ein Lieblingsaufenthalt der mythiſchen Schlange. Die heilige Schlange von Lanuvium, in der Nähe Roms, ſaß in einer Höhle, die in einem dichten und dunklen Haine lag. In einem dichten und dunklen Haine wohnte auch die Aeskulapſchlange zu Epidaurus. Auf den Fidſchi-Inſeln aber liegt Degei, einer der Hauptgötter, in Geſtalt einer Schlange in der

Höhle von Navata, eines Berges an der Küſte von Viti Levu. Dagon oder Derketo war übrigens auch ein Fiſchgott der alten Phönicier.

Was bei dem eben erwähnten chineſiſchen Fiſchſchlangengotte ſchon aufgefallen ſein muß, nämlich die ungerade Zahl der Schlangenköpfe, kann als ein allgemeines Geſetz der mythiſchen Darſtellung bezeichnet werden. Es dürfte kaum möglich ſein, einen einzigen Fall anzuführen, in dem die Zahl der Köpfe einer Schlange, wenn ſie nicht etwa in runder Summe auf Hundert oder Tauſend angegeben wird, eine gerade iſt. Die Zahl der Ruderer in einem größern Kahne iſt, wie jeder praktiſche Seemann weiß, eine gleiche an jeder Seite und ein Steuermann, alſo immer ungerade, und auch ſymmetriſch vertheilt, gerade wie die Schlangenköpfe der in Ferguſſon's Tafeln über und hinter den Menſchenköpfen der Nagarajas (Schlangenkönige) muſchel und kapuzenförmig ſich ausbreitenden Schlangenſchirme ſymmetriſch vertheilt ſind. „Der Kampf des Herkules mit der lernäiſchen Hydra", ſo ſagt Ferguſſon, „zeigt das Auftauchen der vielköpfigen Schlangen, die in der indiſchen Mythologie ſo häufig ſind, im Weſten. In den früheſten Darſtellungen hatte die Hydra, wie es ſcheint, nur ſieben Köpfe, aber ſpäter wurden dieſe, wie in Indien gleichfalls, ſchrankenlos vervielfältigt. Auf einem Marmorſarkophag in Florenz (im öſtlichen Corridor der Uffizi) ſind die Arbeiten des Herkules dargeſtellt, und die Hydra erſcheint hier mit einem menſchlichen Kopfe und Oberkörper, der ſich von der Bruſt an in einen Schlangenleib verwandelt. Aus dem Schultertheil erheben ſich ſieben Schlangen. Sie unterſcheiden ſich von den vielfachen indiſchen Beiſpielen nur dadurch, daß jede von ihnen einen beſonderen Hals und Kopf hat, während dieſe in Indien durch eine Zwiſchenhaut verbunden ſind. Noch eine frühere Beſchreibung der Hydra findet ſich im Homer, der ſie als eine dreiköpfige Schlange als Zierrath am Schilde Agamemnon's angebracht ſein läßt.*)

*) Weitaus die Mehrzahl aller indiſchen Naga's ſind von der ſiebenköpfigen Schlangenkapuze überſchattet. Auch anderwärts überwiegt die ſiebenköpfige Schlange im Verhältniß zu den dreiköpfigen oder neunköpfigen, die wohl auch vorkommen, oder zu den entſchieden einer ſpäteren Zeit angehörenden hundert- und tauſendköpfigen Drachen. Sieben iſt bekanntlich die heilige und auch „böſe" Zahl. Hyde Clark iſt, wie ich aus einer Kritik ſeines „Siva and Serpent-Worship" (London, Trübner, 1877), in dem Sitzungsberichte des Amerikaniſchen Congreſſes (1877 S. 161 flgde.) erſehe, auf die Verzweigung eines Wortthemas, Siba, Ziba, ebenfalls aufmerkſam geworden. „In der alten Welt nimmt dieſes Wort Siba, Ziba, Zabo die Bedeutung „Idol" oder „Opfer" oder „Himmel" oder „Teufel" an, kommt auch als Name der Schlange vor im Dewoi: Zebe, Zewe; im Tharu in Indien Sapa; und der Sibi der Bribri iſt identiſch mit dem phrygiſchen Saba oder Sabazios, dem griechiſchen Seba, dem Sanskrit Siva u. ſ. w."

Ich möchte die Vermuthung ausſprechen, daß allen dieſen Worten in erſter Linie das germaniſche „Schiff", in zweiter Linie die Zahl „Sieben" zu Grunde liegt. Der chaldäiſche Hymnus (der Keilinſchriften) lautet:

„Sieben ſind ſie, ſieben ſind ſie;
In des Meeres Tiefen ſieben ſind ſie;
In des Himmels Aether ſieben ſind ſie;
In dem Meer tief innen ihre Geburt."

Während einer langen Periode der urgeſchichtlichen Zeit muß die ariſche Auswanderung in Kähnen (engl. Skiffs) vor ſich gegangen ſein, die ſechs Ruderer und einen Steuermann oder Schiffer faßten. Eine ſolche Schiffsmannſchaft hieß eine Civitas, Sept oder Sippe, ſlaviſch: Zupe (auch Mjere, Mir

Obwohl Schlangentödter wird Herkules doch durch seine Verbindung mit der schlangengenannt); aus der sich in den Einwanderungsländern der Clan entwickelte, semitisch: Schebeth, chinesisch: Tso und Tschen. Der Schiffer war ihr Anführer und Richter und wurde bei der Ansiedelung der Schöffe, gothisch: Zaopan, slavisch: Zupan, semitisch: Schoffet, chinesisch: Tschen (Fürst). (In Athen hieß der Clan die „Naukratie", die „Herrschaft der Schiffsfippe".) Die Anzahl der Köpfe im Schiffe wurde, weil allgemein als feststehende Zahl bekannt, unter den Ariern einem neuen Zahlwort: „Sieben", hebräisch: Scheba, chinesisch: Tschi, siamesisch: Schet, zu Grunde gelegt, welches das offenbar ehemals vorhanden gewesene, zusammengesetzte fünf und zwei verdrängte. Dieses Zahlwort findet sich sogar in Amerika in der Hidatsa-Sprache: Sapna, während die Mythe des Popol Buh die von den Nahuas „Chicomoztoc", Sieben Höhlen (Schiffe?), genannte Einwanderungsstation der schlangengöttlichen Vorfahren als Tutan Zniva bezeichnet. Bei den Dacotas dagegen, deren Sprache mit der Hidatsa anerkanntermaßen verwandt ist, bezeichnet Zaptan „Fünf", auf Madagaskar Sivi, in allen verwandten malayischen Sprachen bis nach den Philippinen hin die wohl verstümmelten Formen Siyam, Siu: Neun. Auch die nubischen Formen Zeitan, Tse, Neun, mögen hierher gehören. Im Chinesischen tritt die Form Schip, im Siamesischen Sip noch einmal auf als „zehn", wobei ich bemerke, daß Ischowu im Chinesischen ein Schiff (oder einen Baumstamm, mit dem man übers Wasser setzt), wie auch im Aino: tsippe = Kahn bedeutet. Im Sanskrit ist Saptam = sieben, Satam = hundert (man denke an die sieben und hundertköpfigen Nagas der Mythe); und im abgeleiteten Pali scheinen beide Worte identisch: Sata zu lauten. Ich schließe daraus, daß das Zahlwort „Sieben" in seinen verschiedenen, über die Welt zerstreuten Formen diejenige Zahl bezeichnet, die zur Zeit, als sich der Begriff festsetzte, die gebräuchliche Zahl der Köpfe einer Schiffsmannschaft war. Deutet die griechische Sprache im Worte tekton (nach Curtius) darauf hin, daß die arische Kunst und Geschicklichkeit beim Schiffszimmern angefangen habe, so wird dies dadurch bewiesen, daß das Wort: sepp, tsaeppe (im Finnischen „Schmied") im Gebiete der uralischen Sprachen als Bezeichnung eines geschickten Mannes, eines Meisters weit verbreitet ist. Es dürfte nicht gewagt sein, an das griechische sophos zu erinnern. In den turkischen Sprachen ist ein tschibor (Schiffer) „ein gewaltiger tüchtiger Mann", ein „Held", und diese, von den Chinesen Schi-wei genannt, „übten einen entscheidenden Einfluß auf die Geschicke der Mongolei und Chinas aus." (Iswestiya der Kais. Russ. Geogr. Gesellsch. Bd. VI. 2. S. 234). Auf den Karolinen herrschten Könige, die Tschipan, auf dem Hochland von Bogota solche, die Zippa hießen, während ein anderer König ebendaselbst „Zak" genannt wurde. In der Cultursprache Centralamerikas heißt Zak „weiß" (türkisch ak, mongolisch tschagan, griechisch ξανθός, arisch skan ? Curtius). Tzib oder tzibah (ich erinnere an das Finnische) heißt „schreiben", und der amerikanische Votan, der als Culturheld unter den nackten Wilden dieses Landes erschien, sagte zu ihnen, als sie ihn angoffften: Ich bin Votan (Bootsmann); ich bin eine Schlange (kan); vom Geschlechte der Cham (Kämpfer, Kahnfahrer, Wanderer, Wauen), von der Rasse der Tschivim (Schiffer). Darauf nahm er die Kerle beim Ohr — am Kragen konnte er sie nicht nehmen, weil sie von Kleidern noch keinen Begriff hatten —, civilisirte sie, wurde ihr „Canek" (König) und der Gott der späteren Geschlechter.

Diese Ableitung wird durch die lautliche Harmonie zwischen dem „ilippa" der assyrischen Keilinschriften, das „Schiff" bedeutet, und den semitischen Zahlen Alf, Alaf, Ilef, Elf, was im Hebräischen 1000, im Amhora und Tigré aber noch eine unbestimmte große Zahl (10000, auch eine Million) bezeichnet, noch wahrscheinlicher gemacht. Der Vergleich mit dem deutschen „Elf" liegt auf der Hand, auch der mit dem polynesischen Ribu, Libu, auf Madagaskar Arivo, was ebenfalls 1000 bedeutet. (Ueber Neun später.)

füßigen Echidna als der Stammvater der ganzen Rasse der schlangenanbetenden Skythen

dargeſtellt. Hierin liegt keine Inconſequenz. Das Zeitalter, in dem er lebte, war das des Ueberganges, durch den eine alte turaniſche, ſchlangenanbetende Raſſe mit ihrer Religion verſchwand, um in Griechenland den Ariern und ihren geiſtigeren Religionsformen Platz zu machen. Herkules, in dem ſich die Ueberlieferungen dieſes Zeitalters verkörperten, wurde ſowohl als der Zerſtörer des Alten, wie als Erzeuger deſſen, was ſich erhält, angeſehen."

Ein paar weitere Notizen aus Ferguſſon's großem Werke werden die Beziehungen der Schlange zum Waſſer in der indiſchen Mythologie über allen Zweifel erheben. Die Schlangen von Caſhmir, wo bis in ſpätere Zeiten, im Geheimen vielleicht noch heute, Schlangendienſt beſtand, flüchteten, von Garuda verfolgt, in den See Satideſa, und ſalbten dort Nila als ihren König. Durch vier Alter (ages) wird das Land abwechſelnd von den neuen ſchlangenfeindlichen Eindringlingen und von den Schlangen in unſtätem Beſitz behauptet. Endlich verſöhnen ſich beide Parteien durch die Vermittelung eines Brahmanen. Die neue Einwanderung nimmt die religiöſen Geſetze und Vorſchriften des Schlangenkönigs Nila an, und ſeit jener Zeit herrſchte wieder Frieden und Schlangenverehrung im Lande Caſhmir.*) Ein buddhiſtiſcher Prieſter, Bhikſhu, wurde zur Schlange, weil er den Baum Elepatra getödtet hatte und in einem ſchönen See nahe Takſhaſila wohnte. Wollte ſpäter das Volk der Gegend ſchönes Wetter oder Regen haben, ſo begaben ſie ſich zu dem See in Begleitung eines Prieſters und riefen den Drachen an.**)

Im Cambodja war der große Tempel von Nakhon Vat dem Schlangendienſt geweiht. Jede Ecke jedes Daches iſt mit einer ſiebenköpfigen Schlange geſchmückt, und das Geſims mit einer fortlaufenden Reihe dieſer ſiebenköpfigen Gottheiten, die aber keinen Kamm haben, während die erſteren einen Federkamm tragen. Von dieſen ſind an dem Tempel mehrere hundert, die kammloſen zählen nach Tauſenden. Jede Baluſtrade, faſt jedes architektoniſche Glied iſt auf dieſelbe Weiſe dekorirt. (Wer die Akroterien des klaſſiſchen Tempelſtyls mit den Schlangenkapuzen der indiſchen Nagas vergleicht, dürfte über den Urſprung der erſteren kaum im Zweifel bleiben.)

Die Einrichtungen des Tempels ſind für den Schlangendienſt gemacht. Die Skulpturen haben nichts mit dem Buddhismus gemein, ſondern ſtellen Scenen aus dem Râmâyana, und Mahâbhârata und anderen Heldengedichten des Hindus dar. Alle Tempelhöfe ſind als Waſſerbaſſins angelegt. Alle Einrichtungen ſind denen der Tempel von Caſhmir ähnlich, aber zehnmal großartiger. Dieſer Tempel iſt 600 Fuß im Quadrat und erhebt ſich in der Mitte um 180 Fuß.

In allen Cambodja-Ueberlieferungen ſpielt die Tochter des Drachenkönigs eine Hauptrolle, und von ihr beanſprucht das königliche Geſchlecht abzuſtammen: Ein verbannter Prinz, Phra Thong, kam nach einer langen Seereiſe zu einer Inſel, wo ein wunderbarer Talok-Baum wuchs („Grewia inaequalis"). Er ſteigt in deſſen Zweige, um ſich umzuſehen, aber der Baum wächſt ſo ſchnell, daß er faſt fürchtet, nicht mehr zur Erde zu gelangen. Beim Heruntерſteigen aber findet er ſich in einer wunderbaren Höhlung des Baumes, wo er mit der Tochter des Drachenkönigs zuſammentrifft und ſie heirathet. Der Vater ſtimmt zu, und er baut die Stadt Nakhon

*) Ferguſſon 252.

**) Ferguſſon 49.

Thom. Jener kommt häufig dorthin um ſeine geliebte Tochter zu beſuchen, aber die Leute beklagen ſich über ſeine Gegenwart, und ſeine undankbaren Kinder ſcheuchen ihn hinweg, indem ſie ein Bild des viergeſichtigen Brahmas über das Thor der Stadt ſtellen.

So intereſſant die in dieſen Erzählungen angezeigten Verbindungen der Schlange zu Bäumen, in deren Höhlung ſie Jungfrauen findet, auch ſind, müſſen wir doch zuerſt auf die eine Hauptſache aufmerkſam machen, die nicht nur in Indien, ſondern auch in Amerika ſo klar zu Tage tritt, daß ſie mit aller naturphiloſophiſchen Haarſpalterei nicht hinweggeläugnet werden kann, nämlich daß die „Schlangen“ eine ſogenannte prae-hiſtoriſche Raſſe repräſentiren. Ferguſſon zieht aus den Ruinen und Ueberlieferungen Cambodjas folgenden Schluß:

Die einzige übrigbleibende Hypotheſe iſt die, daß dieſe (tempelbauende) Raſſe in Cambodja zur See von Indien direkt dorthin gekommen iſt. Die eigenen Traditionen des Landes ſagen mit Beſtimmtheit: „Unſere Vorfahren kamen von Myang Rom oder Romaviſey, das nicht weit von Taklaſila liegt.“ *) Faſt alle Städte in Cambodja und Siam haben Sanſcrit-Namen. Das auf den Skulpturen als herrſchend dargeſtellte Volk hat den Typus der ariſchen Inder. Die Eingebornen dagegen ſind als eine unterworfene Raſſe dargeſtellt, die von der höheren Raſſe ſehr grauſam behandelt wird.“

Im Süden Vorderindiens, wo durch die Unterſuchungen der Neuzeit das moderne Beſtehen faſt allgemeiner Schlangenverehrung nachgewieſen iſt, beanſpruchen nach Ferguſſon (65) die Rajas von Chota Nagpur „Nagabanſis“ oder von Schlangenabſtammung zu ſein; und haben oder hatten bis vor Kurzem die Lünette ihres Schlangenvorfahren auf ihrem Siegelringe als Beweis ihrer Abſtammung eingegraben.

Nach der Sage der Oraon, der Einwohner dieſes Landes, „führten Hindus, die vom Ganges her, durch die Fruchtbarkeit des Landes angezogen, einwanderten, einen Brahmanen mit ſich, dem es durch Liſt gelang, einen am Ufer in einem tank (Waſſerbehälter) gefundenen und von einer Naga oder Schlange beſchützten Knaben als König anzubringen.“ *)

Auch die Rajas von Garha Mandla, von Karond, der Häuptling von Khairaghur und Andere beanſpruchen von Rajas abzuſtammen. Der Raja von Baſtar, ein Radſchput, folgte einer Naga-Linie, die in einer Inſchrift vom Jahre 1073 Abſtammung von Kaſyapa beanſpruchte. Kaſyapa iſt der mythiſche Vorfahr der Sonne, der aber durch Kadru, eine ſeiner Frauen, auch der Erzeuger der Schlangenraſſe iſt. „Das ſeltſamſte Ueberbleibſel einer Schlangenverwandtſchaft findet ſich vielleicht im Tempel von Buran Deva, in Chattisgarh, der aus ſehr alter Zeit ſtammt. Er enthält nur das Bild einer Cobra; und daneben liegen zwei Inſchriften, deren eine eine Liſte von zweiundzwanzig Königen enthält, die ihre Abſtammung auf die Verbindung eines Schlangengottes mit der Tochter eines Heiligen zurückführen, der im Süden der Narbada lebte.“ Alſo ähnlich wie Alexander der Große.

Die Nagas waren wahrſcheinlich in den erſten Jahrhunderten der chriſtlichen Aera eine beſondere Raſſe, und es beſtehen Gründe anzunehmen, daß in und um Mittel-Indien ein mächtiges, fremdes Element ſich befand, das ſich durch ſeine Achtung für Schlangengötter — entweder religiöſer Natur oder auf

*) Baſtian, Völker des öſtlichen Aſiens. I. S. 393.

*) Laſſen I. 443.

Vorfahrenverehrung beruhend — als ihre Stammväter auszeichnete." *)

Es wird bei Fergusson noch ausdrücklich bemerkt, daß dieſe in Südindien göttlich verehrte Schlange (Naga) als „dviga", d. i. zweimal geboren (oder von ariſcher Abſtammung) angeſehen wird.

Dieſe indiſchen Nagavances ſtammen von der älteren Einwanderung der Arier ab, die von dem neuen, ſogenannten Mondgeſchlechte, den Helden des Mahabharata-Epos nach Süden verdrängt wurden. Obwohl die Sieger den alten Schlangenkultus theilweiſe unterdrückten, hat die Sage dennoch nicht unterlaſſen, auch ihre Abkunft mit dem Waſſer in Verbindung zu bringen. „Der Berggott Kolahala verliebte ſich in die Flußgöttin Çuktimati, welche zur Stadt der Kedi herausſtrömte und hemmte aus Liebe zu ihr ihren Lauf. Vaſu ſchlug den Berg mit ſeinem Fuße und befreite die Göttin. Dieſe darüber erfreut, gab ihm ihre Kinder. Den Sohn machte er zu ſeinem Heerführer, die Tochter (Girika) nahm er ſich zur Frau. „Aus dieſer Verbindung wurden durch die Vermittlung einer durch den Fluch des Brahma in einen Fiſch verwandelten Apſaraſe Adrika, die in der Jamuna lebte, Zwillinge, eine Knabe und ein Mädchen geboren und von den Fiſchen dem Könige gebracht. Den Sohn machte er zum Könige der Matſja („Fiſche" eines Volksſtammes), die Tochter wurde die Satjavati, die Mutter des Vjaſa."**)

„Nachdem Çantanu, der Letzte der Kauraſa-Dynaſtie 36 Jahre regiert hatte, findet er in einem Walde an der Ganga einen göttergleichen Jüngling. Es iſt der von der Ganga auferzogene Sohn. Der König führt ihn nach der Stadt und macht ihn zum Juvaraga d. h. Mitregenten. Vier Jahre ſpäter fand er an der Jamuna die göttlich geſtaltete Tochter des Königs der Daſa, welche beſchäftigt war, nach dem Befehle ihres Vaters Leute über den Fluß zu fahren. Dieſe iſt die Satjavati, die Tochter des Königs Baſu von Magadha und der in einen Fiſch verwandelten Apſaraſe. Dieſe hatte der Riſhi Paracara auf einer Pilgerfahrt bei ihrer Beſchäftigung gefunden und umarmet. Ihr Sohn iſt Vjaſa, der Anordner der Veda und der Verfaſſer des Mahabharata. Für ihre Gunſt gewährte ihr der heilige Mann ſtatt des ihr ſeit ihrer Geburt anklebenden Fiſchgeruchs den lieblichſten Wohlgeruch." *)

Von dieſer Satjavati aber ſtammen die Pandavas ab, die in der Sage als Vertreter und Führer der neuen, vom Norden des Himalaya herabſteigenden Welle ariſcher Wanderer ſiegend und erobernd auftreten.

Im Ramayana verführen fünf Apſaraſen den Büßer Mandakarmin; ſie wurden ſeine Frauen, er ſchuf einen Teich, und in dieſen ein unſichtbares Haus, wo er ſich mit ihnen ergötzte. In den ſpäteren Liedern aber werden dieſe Apſaraſen in Krokodile verwandelt."

Prithra, die Tochter Çuras, gebar als Jungfrau dem Sonnengotte den Sohn Karna, der mit den goldenen Ohrgehängen ſeines Vaters und einem unſpaltbaren Panzer zur Welt kam. Die Mutter ließ ihn durch ihre Milchſchweſter in einen Kaſten legen und im Fluſſe Açvanadi ausſetzen. Er trieb bis in die Ganga. Der kinderloſe König von Anga befand ſich zufällig mit ſeiner Frau Radha am Ufer. Sie zog den Kaſten heraus und öffnete ihn; er erkannte, daß der der jungen Sonne an Glanz gleiche Knabe von Göttern erzeugt und ihm gegeben worden ſei, worauf er ihn an Sohnes ſtatt annahm.

*) Grant bei Fergusſon 66.

**) Laſſen I. 753.

*) Laſſen I. 776.

Karna wurde König von Anga und ein Heerführer der Kuru."

Auch anderwärts ſchwimmen die Helden, wenn ſie nicht geradezu als Schlangen oder als ſchlangen- oder fiſchſchwänzig dargeſtellt ſind, im Kaſten auf dem Waſſer. Perſeus wird in einem Kaſten den Wellen des Meeres preisgegeben. Auch der Kaſten des Oſiris ſchwimmt über das Meer, und Bacchus wird im Kaſten bei Braſiae ans Land getrieben.*) Es ſieht gerade ſo aus, als ob die Völker der Urzeit ſich ſo an das Aufſteigen der Helden aus den Tiefen des Waſſers gewöhnt hätten, daß ſie irgend einen anderen Hergang gar nicht mehr als natürlich anſahen. In der finniſchen Sage ruft Wainamoinen, als die Welt von einer Rieſeneiche verdunkelt wurde, die Niemand zu fällen vermochte, ſeine Mutter an, und bittet ſie, ihm aus dem ſtark bevölkerten Waſſer Jemand zu ſchicken, der dieſer Aufgabe gewachſen wäre. Es erſcheint ein Däumling, an dem Alles kupfern iſt, und dem „der Bartſchmuck über's Knie reicht". Auf die verächtliche Frage Wainamoinen's, was er wolle, —

„Sprach der kleine Mann vom Meere,
Antwort gab der Held der Fluthen:
Bin wohl gar ein Mann, wenn Einer,
Von dem Heldenvolk im Waſſer.
Komme, um den Stamm zu fällen,
Um den Baum hier zu zertrümmern."

Er geht an's Werk, und wächſt dabei zu ſo rieſiger Geſtalt, daß bald der Wainamoinen neben ihm als Däumling erſcheint, der den neuen Ablömmling als Sohn der Sonne begrüßen muß.

*) Anmerk. d. Red. Das Schiff des Oſiris u. Bacchus wird in anderen Mythen zu einem hohlen Erika-Baum, oder einer Holzſäule, die den Gott verbergen, d. h. der hohle Baum iſt eben das Urſchiff (Einbaum) und hier dürfte der Grund liegen, warum die Schlange in den Mythen beſtändig mit dem Baum in Verbindung gebracht wird. K.

Noch heute unternehmen die Schamanen der Finnen die Reiſe in die Unterwelt in der Geſtalt des Saivo-Fiſches oder der Saivo-Schlange (zu Schiff), wenn ſie Jemand bei ſchweren Krankheiten nach dem Beiſpiele ihres Gottes Wainamoinen's, der zu gleichem Zweck als Hecht nach Pohjola reiſte, vom Tode losbitten wollen.

Nach eſthniſchem Aberglauben lockt immer noch der blendende Glanz der Krone des Schlangenkönigs ſämmtliche Schlangen in den Sirtſoſee öſtlich vom Peipusſee. In dieſem bilden ſie um ihren König einen Haufen von der Höhe eines Heuſchobers, aus welchem das Haupt des Königs gleich der Sonne hervorleuchtet.*)

Nirgend aber iſt der Feuerdienſt zu ſolcher ausſchließlichen Herrſchaft gelangt, als im alten Eran, und wenn eine allgemeine Tendenz der menſchlichen Natur vorläge, die Schlange als Symbol des Feuers aufzufaſſen, ſo ſollte man erwarten, daß dieſelbe unter den Feueranbetern Perſiens zum Ausbruch gelangen mußte. Das Gegentheil iſt der Fall. Es giebt keinen Schlangendienſt im alten Eran." **) „Die ariſchen Einwanderer ſtellten die reine Feuerreligion her". Nichts deſtoweniger wird in der eraniſchen Mythe gerade wie in germaniſchen Sagen, von Drachenkämpfen berichtet. So erzählt das Königsbuch, daß Sam, der Held von Segeſtan, einſt ein Feuer auf der Schlange Çruvara machte, um ſein Mittagseſſen zu kochen. Der Schlange war dieſes Element offenbar antipathiſch, denn „es wurde ihr zu heiß, ſie bewegte ſich und lief ins Waſſer, ſo daß Sam erſchreckt zurückſprang." Später bekämpfte und tödtete er ſie.***)

*) Kreutzwald: der Eſthen abergl. Gebr.
**) Ferguſſon 42.
***) Anmerk. d. Red. Nachdem der in

Gar zu leicht würden wir uns den Beweis unſerer Hypotheſe machen, wollten wir die allgemein bekannte Thatſache, daß die nordiſchen Seekönige ihre Schiffe regelmäßig Drachen und Schlangen nannten, zu dieſem Zwecke heranziehen. Nichts deſtoweniger können wir nicht umhin, die Frage aufzuwerfen, warum eigentlich dieſe ſo ſprechende Thatſache von den Erklärern des Mythus ſo ganz ohne Beachtung gelaſſen worden iſt? Geht dieſe Nichtachtung nur aus Unkenntniß des „Warum in die Ferne ſchweifen", oder aus Unkenntniß der unbeſtreitbaren Thatſache hervor, daß die alten Germanen und Nordmänner, ihrem ganzen phyſiſchen Habitus ſowohl, als auch dem ſocialen Charakter ihrer Inſtutionen nach, den Typus der ariſchen Raſſe am reinſten repräſentiren? Wäre es nicht möglich oder harmonirt es nicht etwa mit aller uns bekannt gewordenen Geſchichtserfahrung, daß dasjenige Volk, das ſich ſelbſt am wenigſten gemiſcht und von fremden Einflüſſen unberührt erhalten hat, auch die Auffaſſungen und Ueberlieferungen der Urzeit getreuer erhalten konnte, als die erſt durch vielfältige Miſchung mit fremden Elementen zuſammengeballten alten Kulturvölker, die zur Zeit, als ſie die erſten Ueberlieferungen für unſeren Gebrauch aufzeichneten, ſchon lange aufgehört hatten, reine Arier zu ſein? Faſt einen komiſchen Eindruck macht es, wenn Schwarz einerſeits richtig ſagt: „Uebereinſtimmend treten in griechiſchen und deutſchen Sagen die Drachen und Schlangen in Beziehung zum Waſſer, zu Schätzen und zu Jungfrauen auf, die ſie bewachen, oder denen ſie in Liebe ſich nahen, und dazu ſtimmt der noch in Deutſchland fortlebende Aberglaube von feurigen und fliegenden Drachen. . . . Er zeigt ſich nämlich als langer, feuriger Streif bei Nacht, er hat dann die Größe eines Weſeboms, einen Kopf ſo groß wie ein Melkeimer und einen langen Schwanz, mit dem er Ringe ſchlägt. Er heißt geradezu Feuerſchwanz, Langſchwanz, Glühſchwanz." *) — andrerſeits ſich abmüht, zu beweiſen, daß dieſer Ringe ſchlagende Feuerſchwanz auch nur der Blitz ſein könnte. Hat Schwarz nie ein in dunkler Nacht durch ein phosphoreszirendes Meer ziehendes Langboot geſehen, auf welches dieſe Beſchreibung buchſtäblich paßt?

Dieſer Nichtbeachtung der nordiſchen

Indien als gute Gottheit verehrte Ahriman bei den Perſern zur böſen Gottheit geworden war, dachte man ihn, ebenſo wie ſeine Metamorphoſe Azhis Dahâka, d. h. die „Schlange" Dahaka, als einen ſchlangengeſtalteten Teufel, der das Urbild zur hebräiſchen Paradieſesſchlange wurde. Genau ebenſo wurden der alte geſtürzte Feuergott der Inder, Azi oder Ahi, der mit ſeinen ſchlangenfüßigen Titanen den Himmel ſtürmen wollte, Prometheus und die ebenfalls ſchlangenfüßigen griechiſchen Titanen, und der alte egyptiſche Feuergott als Schlange gedacht. Alle dieſe Geſtalten Ahi, Ahriman, Dahâka, Phtah, Prometheus, Vulkan und ſeine ſchlangenfüßigen Nachkommen, Loki, Luciſer, Mephiſto liegen, nachdem ſie ehedem eine angeblich verderbliche Herrſchaft entfaltet, nunmehr aus den Wolken geſtürzt, gelähmt und gefeſſelt in der feurigen Unterwelt, es ſind, wie ich in einigen Artikeln über den „Titanenkampf" und „die göttlichen Schmiede" unzweifelhaft nachgewieſen zu haben glaube, die von einer ſpätern Culturſtufe entthronten und geſtürzten Feuergötter der Urzeit. Auch hinſichtlich der Deutung des Schlangenmythus müſſen Neptunismus und Plutonismus neben einander berückſichtigt werden, wie in der Geologie wird ſich zeigen, daß beide zur Erklärung erforderlich ſind. Nichts kann verfehlter ſein, als in der Mythologie, dem Tummelplatze der Völkerphantaſie, Alles aus einem Princip erklären zu wollen; ich meinestheils glaube im Schlangenkult, neben dieſen beiden wichtigſten, noch manche andere Ideen lebendig zu ſehen. K.

*) Urſpr. d. Myth. 56.

Drachenſchiffe gegenüber iſt eine Notiz Pumpelly's in ſeinem „Across America and Asia“ intereſſant, wonach er in China einem Drachenfeſte beigewohnt, das durch eine Kahnwettfahrt gefeiert wurde. Lange ſchmale, hübſch angeſtrichene Kähne nahmen an ihr Theil, die an ihrem Schnabel „Drachenhäupter“ trugen. Der bekannte Conſervatismus der Chineſen bürgt dafür, daß dieſe Drachenkähne bei religiöſen Feſten keine Neuerung ſind. Die uralte chineſiſche Hieroglyphe „lung“ (Drache) wird durch ein deutlich erkennbares menſchliches Haupt dargeſtellt, und dieſe Drachen leben in Gewäſſern und Flüſſen, und namentlich Yü vertreibt ſie nach der Sintfluth aus den noch nicht regulirten Gewäſſern des Tieflandes.*)

Es giebt aber ſogar Notizen von der Sorte, die unſere „klaſſiſch“ gebildete Welt nun einmal gewöhnt iſt als viel werthvoller zu betrachten, wie germaniſche oder chineſiſche Sitten, nämlich aus dem klaſſiſchen Alterthum, die unmittelbar auf die Beziehung der mythiſchen Schlange zur Schiffahrt hinweiſen. Eine Anzahl Schriftſteller erzählt, daß die Römer im Jahre der Stadt 461 zur Rettung von einer Seuche eine feierliche Geſandtſchaft an die Wunderſchlange von Epidaurus abſchickten. Dieſe ſoll dann unter dem Bilde des Gottes, das einſt Thraſymedes verfertigt, hervorgekrochen ſein und auf der Tiberinſel, wo jetzt die Kirche San Bartolomeo ſteht, ſich im Schilfe verſteckt haben. Dort wurde der Aesculaps-Tempel, und zwar nach Livius, in Geſtalt eines Schiffes gebaut. Uebrigens war „Naos“ der gewöhnliche Namen für denjenigen Theil (das Allerheiligſte) der alten Tempel, in dem die Götterbildſäulen aufgeſtellt wurden. Der Ausdruck erhält ſich im „Schiff der Kirche“ bis auf den heutigen Tag. Der Urſprung dieſer techniſchen Bezeichnung der Baukunſt wird durch unſere Hypotheſe vollkommen dahin aufgeklärt, daß eben in der Urzeit Schiffe vorzugsweiſe als paſſende Wohnung der Götter, — namentlich der Schlangengötter — angeſehen wurden, und demnach die älteſten Tempel nach dem Modell von Schiffen gebaut wurden. Dieſe Anſchauung ging aber wieder aus der noch älteren hervor, die ſich bei vielen Naturvölkern in deutlichſter Weiſe im Begräbniſſe in Kähnen, bei uns in der modificirten Form des Sargbegräbniſſes erhalten hat. Wir können auf dem uns beſchränkten Raume vorläufig nur andeutungsweiſe darauf hinweiſen, daß dieſe Begräbnißform, wie es auf den polyneſiſchen Inſeln*) noch ganz deutlich zu erkennen, ſich wiederum aus dem ſelbſt bei modernen Völkern — bei den Chineſen in der höchſten Potenz — noch feſt gehaltenen Beſtreben ſich entwickelt, die Leichen der Todten in das Land ihrer Geburt zur ewigen Ruhe zu ſchicken. Inſofern die „Schlangenwanderer“ der Urzeit über See oder zu Waſſer in ihre neue Heimath gelangt waren, wurde ihre Leiche demnach zuerſt in einem Kahne den Wellen wirklich anvertraut, dann in einem Kahne, einem Sarge, einer Steinſchiffſetzung, wie ſie Grewingk**) an den baltiſchen Küſten nachgewieſen, endlich einem Naos oder Tempelſchiffe beigeſetzt und mehr oder minder als göttlich verehrt.

Noch ein unzweideutiges Zeugniß aus dem klaſſiſchen Alterthume entnehme ich wörtlich Kreuzer's Symbolik:***)

„Nun bemerken wir noch mit Wenigem,

*) Plath's Unterſuchungen über das alte China.

*) Siehe Waitz.

**) S. Archiv für Anthropologie 1877.

***) IV. 209. Erſte Aufl.

auf welche Weiſe Ceres die Tochter ſuchte. Auch hier tritt wieder ein Bild bedeutend hervor. Es iſt die Schlange, die wir ſchon in Peloponneſiſchen Tempeln ihr verbunden ſahen. Auch am Hauptorte zu Eleuſis war ein Drache, der nun wieder ſeine mythiſche Geſchichte bekam. Er war aus Salamis vertrieben und nun nahm Ceres zu Eleuſis ihn als ihren Diener auf. Bald ward ein Schlangenmann daraus gemacht. In jedem Fall haben wir hier eine Schlange, als Camillus, der bald als böſer Erddämon, bald als guter Genius erſcheint. Es iſt bekannt, daß nach der gewöhnlichen Vorſtellung Ceres auf einem mit Schlangen beſpannten Wagen ihre Tochter ſuchte. Im Homeridiſchen Hymnus auf Ceres wird blos bemerkt:

„Und ſie entflog, wie ein Vogel, durch feſtes Land und Gewäſſer."

... Als einen Beitrag will ich hier nur ein noch nicht bekanntes Fragment des Attiſchen Geſchichtsſchreibers Philochorus niederlegen, das in dieſen Mythenkreis gehört. Dieſer ſagt (apud Scholiast. mser. Aristid. Panat. 105): „Das Schiff, worin Triptolemos fuhr, wurde deswegen für unten beflügelt gehalten, weil es mit günſtigem Winde eilends dahin fuhr." Es folgt eine Erklärung über den Drachenwagen, wonach man ſich darunter ein Schiff Namens ἅρμα zu denken habe; beflügelt (πτερωτόν) heiße es von dem Tauwerk oder von den Segeln (τὰ ὅρμενα). Hier haben wir alſo wieder den charakteriſtiſchen Ausdruck ὑποπτερός, den auch Apollodorus braucht, und nach den angenommenen drei Perioden dieſer Bildwerke (erſt Wagen und Schlange ohne Flügel, dann der Wagen allein beflügelt, endlich die Schlangen beflügelt) hätten wir hier einen Beleg für die zweite Vorſtellungsart. Dieſe zweite Manier herrſcht auf mehreren Vaſen, wie Visconti zu unſerer Vaſe (Tafel XIII), wo wir ſie auch beobachtet haben, ausführlicher bemerkt hat. Die dritte Art iſt auf Bildwerken nicht ſelten, auch auf Münzen, z. B. auf der Alexandrini'ſchen von Adrian, wo der Genius der Stadt auf einem Wagen mit geflügelten Schlangen fährt." —

Wenn uns nun die keltiſche Mythe erzählt, daß „Hu die Arche Kyd baute, die mit Korn beladen und, von Schlangen in die Höhe gehalten, durch die ſchrecklichen Waſſer der großen Fluth drang", und wenn uns die aztekiſche Ueberlieferung erzählt, daß „Quetzalcoatl nach ſeiner Vertreibung aus Cholulla nach Coatzacoalco, dem ‚Schlupfwinkel der Schlangen', am Oſtmeere flüchtete, und ein aus zuſammengewundenen Schlangen gebildetes Schiff beſtieg, das ihn nach Tlapallan brachte", ſo bedürfen wir kaum noch einer Erläuterung zu einem beſſeren Verſtändniß dieſer Erzählungen, als alle in die Ferne ſchweifende mythologiſchen Philoſophie bis jetzt geliefert. Wir begreifen auch ohne Weiteres, daß Herkules etwas Alltägliches that, wenn er die Hydra, die er bekämpfte, mit brennenden Pfeilen von ihrem Lager aufjagte, und daß es ganz natürlich zuging, wenn Herakles in den Schlund des Drachens ſpringt, ihm die Leber aufſchlitzt, von der Gluth der Eingeweide verbrannt wird und dabei die Haare verliert. Eine eben ſo natürliche Leiſtung war die des Jonas, wenn er ſich im Bauche des Walfiſches aufhielt, oder die des Orpheus, Taras und Anderer, die auf Delphinen durchs Meer ritten. Wer mit Hülfe des von uns gegebenen Schlüſſels die Unterſuchung der unendlichen Zahl alter Drachenſagen und Schlangenmythen weiter führt, wird erſtaunen, wie leicht ſich faſt

alle dieſe Erzählungen als Wikingsſagen der Urzeit entpuppen.

Es giebt noch ein anderes Volk, bei dem ſich die wahre Bedeutung des urzeitlichen Mythus eben ſo klar darſtellt, als bei den Germanen. Der Grund iſt wohl der, weil beide Völker ſich fortwährend mit der Schiffahrt beſchäftigten, und weil deshalb Kähne und deren Inſaſſen in ihren Augen nicht, wie bei den waſſerſcheuen Urraſſen unbegreiflich, wunderbare Waſſerungeheuer werden konnten. Dieſes Volk ſind die Polyneſier. Auch bei ihnen beſteht Schlangencultus, wie aus dem ſchon angegebenen Beiſpiele von den Fidſchi-Inſeln hervorgeht, deren Bevölkerung überwiegend mit der Papua-Raſſe gemiſcht iſt. Aber die große und hervorragende Stellung, die der Schlangenmythus bei den Völkern dieſer Culturſtufe einnimmt, hat derſelbe auf den Inſeln der Südſee nicht. Dagegen wimmeln die Ueberlieferungen der Polyneſier geradezu von „heiligen Kähnen, auf denen die Götter", die Vorfahren der ariſtokratiſchen „Arii" nach der Sintfluth zunächſt nach Samoa und von dort vor 88 und mehr Generationen nach den anderen Inſelgruppen gelangt ſeien.*)

Sogar bei den verkommenen Bewohnern des troſtloſen auſtraliſchen Continentes findet ſich, wie ich einer neueren Nummer des Globus**) entnehme, der Schlangenmythus: Ein „fabelhaftes Waſſerungethüm, in den Tiefen der Gewäſſer hauſend, mit übernatürlichen Kräften begabt, das den Eingeborenen zu überwältigen und zu verſchlingen vermag, hat die Geſtalt einer geflügelten Schlange und wird »Waugal« genannt."

„Waka" aber nennen die Polyneſier den „heiligen Kahn" der Mythe (und mit Bezug auf „Sippe" ſchalte ich ein, daß derſelbe Ausdruck zur Bezeichnung der Clans gebraucht wird). Wakan, Wahcond, Wagon, nennen die Dacota-Irokeſen Nordamerikas die mythiſchen Schlangen und ihre Götter, und ein von Wak bis Pok variirender Wortſtamm hat in Amerika, wie ich in einer Zuſchrift an den 1877er Amerikaniſten-Congreß nachgewieſen, in Götter- Helden- und Häuptlingsnamen die weiteſte Verbreitung. Er fällt lautlich mit Bhaga, einem vediſchen Gottesnamen, mit perſiſch baga, mit ſlaviſch bogu (Gott) zuſammen, welche Worte Fick (Wörterb. d. indogerm. Urſprache) auf die Wurzel bhag (zutheilen) zurückführt, woraus er die Urbedeutung des Göttertitels als „Brotherr" ableitet. Dieſelbe Wurzel findet ſich in der Form Pakba, mandſchu: phaszba) „hoch, ehrwürdig, heilig" u. ſ. w. in den uralaltaiſchen Sprachen. „Es iſt niemals Name, ſondern bloßer Titel." (Schott. Abh. Berl. Ak. d. Miſſ. 1875 S. 53 und 1847 S. 419).

(Schluß folgt.)

*) Waitz, Anthropologie. Polyn.

**) Die Weſtauſtralier. R. Andree. Bd. XXXII Nr. 5; 1877.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Die Neubildungen in der Nähe des Hyginus auf dem Monde.

In Bezug auf die Entdeckung eines neuen Mondkraters durch Dr. H. J. Klein in Cöln*) hatten einige englische Astronomen in neuerer Zeit Zweifel daran ausgedrückt, daß es sich hier wirklich um Neubildungen handeln könne, namentlich hatte Henry Pratt in Brighton darauf hingewiesen, daß es sich um ein Objekt handele, welches nur so lange gut sichtbar sei, als die aufgehende Sonne nicht über 10° hoch stehe, dann aber, namentlich wenn die Sonnenhöhe 22° erreicht hat, unsichtbar werde, woraus sich ein Uebersehen desselben durch viele frühere Beobachter leicht erkläre. Herr Dr. Klein antwortet darauf in einer Zuschrift an die „deutsche Rundschau für Geographie und Statistik" (Heft 7, April 1879), welche die Pratt'schen Bemerkungen reproducirt hatte, Folgendes: Da mehrere Behauptungen des britischen Beobachters auf unvollständiger Kenntniß der Thatsachen beruhen, und bei den Nichtbeobachtern sowohl wie bei Allen, die nicht speciell in Mondbeobachtungen erfahren sind, zu sehr irrthümlichen Ansichten führen können, so erlaube ich mir an dieser Stelle folgende Bemerkungen.

Herr Pratt hat den Krater N überhaupt noch gar nicht gesehen, kann also über dessen Augenfälligkeit im Verhältniß zu benachbarten Objekten aus der eigenen Erfahrung natürlich kein Urtheil begründen. Aber auch sämmtliche britische Mondbeobachter sind in den beiden letzten Jahren vom Wetter wenig begünstigt worden, so daß gute Wahrnehmungen nur theilweise gelangen. Diese aber stehen in vollständiger Uebereinstimmung mit meiner Behauptung von der Existenz eines augenfälligen, kraterähnlichen Objektes. Die Frage ist nun die: Ist dieses Objekt erst in den letzten Jahren entstanden oder war es früher bereits vorhanden und ist nur übersehen worden?

Diese Frage kann nur von Demjenigen beantwortet werden, der den Gegenstand in verschiedenen Phasen seiner Sichtbarkeit selbst beobachtet hat und außerdem die bisherigen Untersuchungen über die betreffende Mondgegend genau kennt. Die nothwendigen Erfordernisse zu einem begründeten Urtheile habe ich mir zu verschaffen gesucht, ehe ich die Neubildung öffentlich bekannt machte. Urtheile, die auf gelegentlichen Wahrnehmungen basiren, haben bei dieser Lage der Sache durchaus keinen Werth

*) Vergl. Kosmos Bd. III, S. 434.

und sind nur geeignet, die Klarheit der Sachlage zu trüben. So ist z. B. auch die Behauptung, das Objekt sei auf der Rutherford'schen Photographie vom 6. März 1865 sichtbar, ganz und gar unrichtig. Herr Christie sagt: „Auf Rutherford's splendider Photographie des Mondes vom 6. März 1865 wird der Ort von Dr. Klein's Krater eingenommen von einem kleinen Flecken, der heller ist als das umgebende Mare. Dies ist das gewöhnliche Aussehen eines kleinen Kraters unter höherer Beleuchtung . . ." Ich habe die Rutherford'sche Photographie des Mondes vom 6. März 1865 genau untersucht, bevor ich das Erscheinen des neuen Kraters ankündigte. Derselbe Fleck, den der britische Berichterstatter für den Krater hält, ist nichts anderes als ein Hügelzug, der in hoher Beleuchtung lebhaft glänzt. Der Berichterstatter bemerkt, daß die kleinen Krater unter höherer Beleuchtung gewöhnlich als helle Flecken erscheinen. Dies ist aber nur der Fall bei Kratern mit deutlichen Wällen, nicht bei solchen, die blos große, runde Vertiefungen darstellen, ohne umgebenden Wall. Diese letzteren Formationen bilden die sogenannten Kratergruben, welche Herr Neison so schön beschrieben hat.*) Der Krater N ist eine der größten dieser Kratergruben. Seine Sichtbarkeit beginnt ungefähr einen Tag vor dem Ersten Viertel, und wenn dann die Lichtgrenze über ihn gegen Osten fortgeschritten ist, erscheint er als großer, runder, mit tief-schwarzem Schatten erfüllter Schlund, an Deutlichkeit und Augenfälligkeit dem Krater Hyginus fast völlig gleich. Diese schwarze Beschattung erhält sich noch einen Tag nach dem Ersten Viertel, dann zieht sich der Schatten mit steigender Sonne zusammen, der Krater zeigt im Innern eine kleinere, kreisförmige, schwarze Fläche, von graubraunem Halbschatten umgeben. Etwa einen Tag später ist der Kernschatten vollständig verschwunden und man sieht nun am Orte des Kraters einen matten, grauen Fleck, der rasch völlig unsichtbar wird. Es ist hiernach völlig verfehlt, den Krater auf einer Mondphotographie suchen zu wollen, die zu einer Zeit aufgenommen ist, als der Krater selbst der direkten Beobachtung mit den schärfsten Ferngläsern sich entziehen mußte! Daß unbedingt eine genauere Kenntniß der Mondoberfläche erforderlich ist, um die Discussion des in Rede stehenden Gegenstandes zu fördern, beweist der Umstand, daß die Beobachter — mit Ausnahme der beiden gründlichen Mondkenner Neison und Schmidt — ihre alleinige Aufmerksamkeit dem neuen Krater zuwenden und die viel großartigere Neubildung des ungeheuren, mehrere Meilen langen Thales, das von einer schneckenförmig gewundenen Berggruppe gegen den Hyginus zieht, ganz ignoriren. Hätte ich die Existenz dieser gewaltigen Thalschlucht selbst nicht angezeigt, so müßte doch Jeder, der nur einigermaßen diese Mondgegenden kennt, beim ersten Blicke dorthin stutzig werden und sich fragen: Warum ist dieses Thal bis zum Mai 1877 allen Mondbeobachtern entgangen?

Diese Frage habe ich mir in der That vorgelegt und bin nach sorgfältiger Prüfung des gesammten Materials zu dem bestimmten Resultate gekommen, dieses Felsenthal, ebenso wie die Krater, als Neubildung zu betrachten. Die vollständige Begründung dieses Schlusses würde hier zu weit führen; ich will daher jetzt nur bemerken, daß ich

*) Neison, Der Mond und die Beschaffenheit und Gestaltung seiner Oberfläche. Autorisirte deutsche Original-Ausgabe. Mit Atlas. Braunschweig. 1878.

gegenwärtig in der Lage bin, den Beweis der Neubildung für das große Thal so vollständig zu führen, daß damit ein- für allemal die Frage entschieden ist. Seit einigen Monaten habe ich nämlich eine bisher noch nicht veröffentlichte Zeichnung Gruithuisen's aufgefunden, die von diesem am 28. November 1824 Abends $5^1/_2$ Uhr angefertigt wurde und die nordöstliche Umgebung des Hyginus darstellt. Diese Zeichnung ist von einer so wundervollen Feinheit und Treue, daß sie überhaupt nicht besser zu machen ist. Sie enthält eine Anzahl der feinsten Gegenstände der Mondoberfläche, aber — das große Thal fehlt! Wäre es damals vorhanden gewesen, so mußte es zur Zeit der Zeichnung mit schwarzem Schatten erfüllt erscheinen. Gegenwärtig zeigt es sich unter derselben Beleuchtung in der That so. Wäre überhaupt noch ein Zweifel an der Entstehung dieses Thales in den letzten Jahren möglich, so würde er nun durch Auffindung von Gruithuisen's Zeichnung*) vollkommen gehoben sein, und man darf jetzt behaupten, daß diese Neubildung mit einem so hohen Grade von Gewißheit constatirt ist, wie solcher überhaupt durch menschliche Beobachtungen dieser Art erreicht werden kann.

Leider erstreckt sich Gruithuisen's Zeichnung nicht so weit nach Westen, um auch die Gegend zu umfassen, in welcher sich der neue Krater befindet. — —

Die Anmerkung des Herrn Pratt: „Ob das neue Objekt wirklich ein Krater ist, scheint zweifelhaft", ist für den Mondkenner etwas unverständlich. Ich habe das Objekt als Krater bezeichnet, nach Analogie des bisherigen allgemeinen Verfahrens, ohne damit aussprechen zu wollen, es sei ein Vulcan wie unsere irdischen Feuerberge. Meine Beobachtungen haben mir dagegen — wie ich längst veröffentlich habe — genugsam gezeigt, daß das Objekt keinen Wall hat, sondern ein Schlund ist, der (zum Theil) trichterförmig unter die Mondoberfläche führt. Ob sich in diesem Schlunde Dämpfe zeigen, muß ich zunächst unentschieden lassen, auf keinen Fall sind dieselben aber auch nur entfernt so dicht als die gewaltigen Nebel, welche zu Zeiten den westlichen Krater Messier umlagern und theilweise verhüllen. Daß der Krater N am 17. Oktober 1878, als Herr Pratt die Gegend zeichnete, unsichtbar war, ist merkwürdig. Ebenso räthselhaft ist es aber auch, daß die südlich von ihm liegenden kleinen Krater, die schon Mädler kannte und die bei schräger Beleuchtung der aufgehenden Sonne so überaus augenfällig sind, von Herrn Pratt nicht gesehen wurden. An demselben Abend sahen indeß die Beobachter auf der Sternwarte des Lord Lindsay mit einem Fernrohre von 15 engl. Zoll Oeffnung einen dieser kleinen Krater mit vieler Mühe, auch zeigte sich nahe am Orte des neuen Kraters ein hügelartiges Gebilde. Leider sind die Zeichnungen, welche Lord Lindsay und Dr. Copeland über ihre damaligen Wahrnehmungen publicirt haben, äußerst unbestimmt gehalten und unvollkommen, so daß sich für vorliegenden Gegenstand nicht viel daraus schließen läßt. Wie dem aber auch immer sein möge, Thatsache ist, daß auf dem Monde in neuerer Zeit Veränderungen vor sich gegangen sind, welche an Großartigkeit die analogen Vorgänge, welche auf der Erde in geschicht-

*) Sie erscheint, in Lichtdruck reproducirt, im 3. Hefte der astronomischen Zeitschrift „Sirius".

licher Zeit ſtattfanden, übertreffen. Dahin rechne ich die Bildungen beim Hyginus, ſowie ferner die Entſtehung von zwei merkwürdigen, mit Ringen dunkler Materie umgebenen Kratern in einer grauen Mondfläche, die den Namen Mare Nektaris führt.

Fernere Verſuche über die künſtliche Darſtellung der Feldſpathe.

Durch einen von der Methode Hautefeuille's*) ziemlich verſchiedenen und der natürlichen Entſtehung analogeren Proceß iſt auch den Chemikern F. Fouqué und Michel Levy kürzlich die künſtliche Herſtellung verſchiedener Feldſpathe gelungen. Sie ſchmolzen im Schlöſing'ſchen Ofen in einem Platintiegel bei einer von dieſem gerade noch ohne Schmelzung ertragenen Temperatur Kieſelſäure und Thonerde, kohlenſaures Natron, Kali und Kalk, um die ſämmtlichen Beſtandtheile der Feldſpathe in höherer Temperatur mit einander in Berührung zu bringen. Man erhält einen gleichmäßigen Fluß, der beim plötzlichen Erkalten ein iſotropes Glas ergeben würde; ſtatt deſſen ſchnell auf einen Bunſen'ſchen Gebläſebrenner gebracht und 48 Stunden hindurch auf einer dem Schmelzpunkt ziemlich naheſtehenden Temperatur erhalten, ſieht man ihn hierbei allmählich pilzartig ſich aufblähen und ein porzellanartiges Ausſehen annehmen. Unter dem Mikroſkop erkennt man, daß die Maſſe in kryſtalliſirten Feldſpath übergegangen iſt, und es wurden auf dieſe Weiſe Oligoklas, Labrador und Albit in den Formen dargeſtellt, wie ſie in eruptiven Geſteinen vorkommen. Fouqué und Levy hoffen nach derſelben Methode auch bald die anderen einfacheren und zuſammengeſetzteren Feldſpathe nachliefern zu können. (Comptes rendus, T. LXXXVII p. 700.)

*) Kosmos, Bd. III. S. 82.

Merkwürdige Umwandlung von Maispflanzen bei künſtlicher Ernährung.

Die Möglichkeit der Erkenntniß unmittelbarer Urſachen, welche in einem gegebenen Falle die Umwandlung eines Organismus hervorbringen, gehört bekanntlich zu den größten Seltenheiten; um ſo mehr Aufmerkſamkeit beanſprucht ein Fall, den Prof. Wilhelm Knop in Leipzig im vergangenen Jahre beobachtet und nebſt Abbildung einer ſozuſagen gänzlich neuen und künſtlich erzeugten Grasart, genau beſchrieben hat (in den Berichten der k. ſächſiſchen Akademie d. Wiſſenſch. Bd. XXX. S. 39). Er hatte ſeit mehreren Jahren Maispflanzen in einer Nährſtoffflüſſigkeit erzogen, die aus einem Gemiſch von Salzen hergeſtellt wurde, welches in der tauſendfachen Gewichtsmenge Waſſer aufgelöſt war. Dieſes Salzgemiſch beſtand aus fünf Theilen Kalkſalpeter, zwei Theilen Kaliſalpeter, zwei Theilen phosphorſaurem Kali und einem Theil ſchwefelſaurer Magneſia. In dem Waſſer wurde außerdem eine geringe Menge phosphorſaures Eiſenoxyd aufgeſchwemmt, und die jungen Pflanzen wurden in Flaſchen mit durchbohrten Korken eingeſetzt. Früher waren die Pflanzen in dieſen Nährſtofflöſungen zu einer völlig normalen Ausbildung gelangt, aber bei neuen Verſuchen, die Prof. Knop im Juli 1878 in Gemeinſchaft mit einem ſeiner Zuhörer, Herrn von Sandersleben, anſtellte und bei denen alles wie früher angeordnet war, nur daß ſtatt der ſchwefelſauren Magneſia dem

Waſſer ein gleiches Gewicht unterſchwefelſaurer Magneſia zugeſetzt worden war, wurde ein ganz abweichendes Reſultat erhalten. Es zeigten nämlich ſämmtliche (neun) in dieſer veränderten Flüſſigkeit gezogene Maispflanzen eine derartige Umwandlung ihres geſammten Blüthenſtandes, daß eine neue Pflanze entſtanden zu ſein ſchien, die mit dem echten Mais wenig Aehnlichkeit hatte. Die Blüthenähre war an der Spitze männlich, weiter abwärts ſtand eine einzelne, kurzgeſtielte, männliche Blüthe neben einer gleichfalls einzelnen weiblichen auf demſelben Wulſte. Die Blüthen des rein männlichen oberen Theiles der Aehre waren ſitzend, einzeln und gepaart, die drei oberſten unfruchtbar; alle übrigen enthielten bei den beiden vollkommenſten Pflanzen je drei Staubgefäße. Beiderlei Blüthen ſtanden faſt zweizeilig an der gebogenen Spindel, die männlichen und weiblichen am untern Ende der Aehre etwas von einander entfernt. Die beiden größten Exemplare hatten fünf kräftige weibliche Blumen, aus jeder derſelben hing ein über 10 Ctm. langer, vollſtändig ausgebildeter Griffel herab. Die Umgeſtaltung geſchah bei drei Pflanzen in einem Sprunge; nur traten ſonderbarer Weiſe gerade an den dürftigſten Pflanzen ſpäter aus einer der untern Blattſcheiden die Spitzen der Hüllen eines Maiskolbens hervor. Prof. W. Knop bemerkt hierzu: „Hier haben wir endlich einmal neue Maispflanzen, welche eine tiefeingreifende Formveränderung unter Wachsthumsbedingungen erlitten haben, die dem Experimentator qualitativ und quantitativ vollkommen bekannt ſind.... Dazu kommt noch, daß das ganze Verfahren, bei welchem dieſe Formveränderung zu Stande kam, ſo einfach iſt, daß man nicht einſieht, warum bei Wiederholung deſſelben nicht daſſelbe Ergebniß wieder erzielt werden ſollte, wenn es auch noch einige Anſtrengung koſten könnte, die Reihenfolge der Bedingungen feſtzuſtellen, unter denen man es beſtändig wieder erhält.... Es iſt ferner nicht anzunehmen, daß mit der Maispflanze gerade die einzige Pflanzenart aus dem Syſtem herausgegriffen worden wäre, die ſolcher Umwandlungen fähig iſt. Gelänge es aber, auf dem eingeſchlagenen Wege allgemeinere und tief eingreifende Formveränderungen durch materielle Mittel hervorzubringen und dieſe durch fortgeſetzte Züchtung beſtändig zu machen, ſo würde das Endergebniß erheblich genug ſein.... Die Frage, ob die Gegenwart der Unterſchwefelſäure unter den Nährſtoffen als das urſächliche Moment der Formveränderung anzuſehen iſt, kann mit abſoluter Gewißheit augenblicklich nicht beantwortet werden. Indeſſen müßte eine kaum glaubliche Vervielfältigung von Zufällen eingetreten ſein, wenn dieſe Maispflanzen ſämmtlich ohne Mitwirkung der Nährſtoffe alle dieſelbe Formveränderung erlitten hätten, und dieſes um ſo mehr, als dieſen neuen Verſuchen eine lange Reihe anderer vorausging, durch welche ſich zeigte, daß die vier Baſen ebenſo wie die vier Säuren, welche zur Ernährung der grünen Pflanze nothwendig ſind, in mannigfaltigen Verhältniſſen abgeändert werden können, ohne daß man dadurch irgend welche Formveränderung hervorbrächte. Jedes einzelne Glied der Nährſtoffreihe hat bei den früheren Verſuchen quantitativ die mannigfachſten Abänderungen erlitten, und ſelbſt in den Fällen, wo ein ſolches völlig ausgeſchloſſen wurde und Krankheitserſcheinungen eintraten, iſt die ſpecifiſche Form der Pflanze ſtets unangetaſtet geblieben. Ebenſo verhielt es ſich in allen den Fällen, wo ich

die vier Baſen (Kali, Kalk, Magneſia und Eiſenoxyd) und die vier Säuren (Phosphor-, Schwefel-, Kohlen- und Salpeterſäure) durch verwandte Subſtanzen ganz oder theilweiſe erſetzt hatte.... Es iſt denkbar, daß die Unterſchwefelſäure direkt umändernd auf die Bildung und Wandlung der Eiweißkörper in der Pflanze einwirkt. Vielleicht wirkt ſie aber nur mittelbar, indem ſie einen Einfluß auf die Aufnahme der übrigen Nährſtoffe ausübt."

Von Luft lebende Thiere.

Die meiſten Thiere unterſcheiden ſich bekanntlich von den grünen Pflanzen dadurch, daß ſie ſich nicht wie dieſe von der Luft und den Mineralſtoffen ernähren können und des Lichtes als einer nothwendigen Lebensbedingung nicht bedürfen, vielmehr Jahre lang im Finſtern exiſtiren können. Aber den grünen Pflanzen, die des Lichtes als der erſten Lebensbedingung bedürfen, entſprechend, ſcheint es auch grüne Thiere zu geben, die von demſelben Pigment, dem Chlorophyll, erfüllt, eine pflanzenartige Ernährung beſitzen. Da nun das Chlorophyll der Pflanzen nur unter dem Einfluſſe des direkten oder zerſtreuten Sonnenlichtes die Ernährung der Pflanze bewirkt, indem es die in Luft oder Waſſer enthaltene Kohlenſäure zerſetzt und den Kohlenſtoff unter Ausſcheidung des Sauerſtoffes bindet, ſo lag die Frage nahe, ob vielleicht auch bei jenen grünen, chlorophyllreichen Thieren ein auch ſonſt ähnlicher Lebensproceß ſtattfinde, und dieſe intereſſante Frage iſt in der That durch kürzlich von P. Geddes im Laboratorium von Roskoff an der bretagniſchen Küſte angeſtellte Verſuche mit Ja beantwortet worden. In der Sitzung der Pariſer Akademie vom 30. Decbr. 1878 wurde darüber das Nachfolgende berichtet:*) An der Küſte von Roskoff ſind am Strande grüne Planarien ſehr häufig, und ihre Neigung das Licht aufzuſuchen, augenſcheinlich. Wenn das Wetter nicht gar zu trübe iſt, ſieht man dieſe Plattwürmer auf dem weißen Sande, ohne Schutz von Felſen oder Algen, im ſeichten Waſſer dem Lichte ſich exponiren. In einem kleinen Aquarium ſuchten ſie ebenfalls ſtets die Lichtſeite auf, und wenn die Sonne ſie beſchien, ſah man von ihrem Körper eine Gasentwickelung ausgehen, die derjenigen am Laube einer grünen Alge durchaus nichts nachgab. Um das Gas zu unterſuchen, wurden die Thiere unter eine mit Waſſer gefüllte Glasglocke gebracht, und hatten am Abend ſo viel Gas entwickelt, um ein kleines Probirglas damit zu füllen. Ein glimmendes Zündhölzchen entzündete ſich darin zur lebhaften Weißgluth; es war alſo vorwiegend Sauerſtoffgas, und zwar 43 — 52 pCt., wie eine genauere Analyſe ergab. Das Verhalten war alſo demjenigen grüner Pflanzen ſehr ähnlich. Ja, es will ſogar ſcheinen, als ob dieſe Thiere vorzugsweiſe auf dieſe Ernährung angewieſen ſeien, jedenfalls iſt die Einwirkung des Lichtes auf ihren Lebensproceß ſehr wichtig, denn ſie konnten derſelben nicht lange entbehren. Nachdem ſie den Transport von Roskoff nach Paris glücklich überſtanden hatten, ſtarben ſie innerhalb zwei bis vier Tagen ſämmtlich, wenn man ſie im Dunkeln hielt, während ſie im zerſtreuten Tageslicht fortfuhren, die Kohlenſäure zu zerlegen und mindeſtens zwei Wochen am Leben blieben. Mit Alkohol ließ ſich eine prachtvoll grüne Chlorophyll-Löſung ausziehen, und der entfärbte Reſt der Planarien gab durch Kochen mit Waſſer eine

*) Comptes rendus T. LXXXVII. p. 1093.

Flüſſigkeit, die ſich mit Jodwaſſer dunkelblau färbte, alſo beträchtliche Mengen gewöhnlicher Pflanzenſtärke enthielt. Es ſind das wieder Beobachtungen, welche die Kluft zwiſchen pflanzlicher und thieriſcher Lebensweiſe überbrücken und daran erinnern, daß auf den unterſten Stufen zwiſchen beiden Reichen kein Unterſchied geweſen zu ſein braucht, daß ſie möglicher Weiſe aus einer und derſelben Wurzel entſproſſen ſein können.

Gab es ſchon während der Steinkohlenzeit Schmetterlinge?

In drei Aprilnummern der engliſchen Zeitſchrift Nature (p. 501, 554 und 582) iſt die Frage behandelt worden, ob es ſchon in der Steinkohlenzeit Schmetterlinge und bunte Blumen gegeben haben möchte. Man hatte bisher angenommen, daß die älteſten Spuren von Schmetterlingen im unteren Oolith vorkämen, und da ſich Blumen und honigſaugende Inſekten wahrſcheinlich in Wechſelwirkung mit einander entwickelt haben, ſo iſt die Frage nach allen Seiten hin wichtig. Nun hatte man ſchon vor längerer Zeit in den belgiſchen Steinkohlenſchichten, einen Inſekten-Flügel gefunden, den man anfangs als einen Hinterflügel einer Orthoptera betrachtete, die nach ihrem Entdecker (M. de Borre) Pachytylopsis borinensis, genannt wurde. Bei genauerer Unterſuchung glaubte der Letztere den Flügel aber einem Schmetterlinge zuſchreiben zu dürfen, und taufte denſelben daher Breyeria borinensis, einer Anſicht, der A. R. Wallace auf Grund einer der Originalabhandlung (Annales de la Société Entomologique de Belgique XVIII. Pl. V.) beigefügten Photographie beipflichten zu müſſen glaubte. Der engliſche Entomologe R. Mc. Lachlan unterſuchte das betreffende Foſſil 1877 zu Brüſſel ſelbſt, und fand, daß die erſtere Benennung der Wahrheit näher kam, und daß der betreffende Flügel wegen ſeiner dichten Queraderung zu der älteſten Inſektenklaſſe (Pseudo-Neuroptera) und der Familie der Ephemeriden geſtellt werden müſſe. Darauf antwortet nun A. R. Wallace in einer neuen Zuſchrift: „Ich kann Mr. Mc. Lachlan's Beziehung der intereſſanten Breyeria borinensis zu den Ephemeriden nicht acceptiren, obwohl er das Foſſil ſelbſt unterſucht hat und keinen Zweifel darüber behielt. Die Photographie, welche ich beſitze, iſt ſo ſchön und ſcharf, daß ſie die geringſten Details wiedergiebt, und eine genaue Unterſuchung und Vergleichung derſelben mit Naturobjekten und Zeichnungen leitet mich zu dem Schluſſe, daß der allgemeine Charakter der Flügeladerung ſtreng ſchmetterlingsartig und zwar vom Spinner-Typus iſt, die Coſtal-, Subcoſtal- und Median-Nerven mit deren Verzweigungen und Gabelungen beſitzt, die genau arrangirt ſind, wie in dieſer Familie, und nur abweichen durch die viel größere Länge der Flügel und durch die vermehrte Zahl der Subcoſtal-Nerven-Zweige — ſieben anſtatt vier. Bei einigen Chalkoſiden ſind oft ſechs Seitenzweige dieſes Nerven vorhanden, aber in Folge des viel kürzeren Spitzentheils des Flügels zuſammengedrängt und mitunter anaſtomoſirend. Bei dieſer Familie finden wir ebenfalls öfter einen falſchen Mittelnerven, wie er an dem Foſſil deutlich ſichtbar iſt. Daher muß ich, bis ich auf eine Inſektengruppe aufmerkſam gemacht werde, mit der es näher übereinſtimmt, glauben, es ſei ein Ur-Schmetterling, obwohl nach Haeckel und Skudder Schmetterlinge in der Steinkohlen-Zeit nicht exiſtirt haben ſollen. Nach einer genauen Ver-

gleichung der Photographie mit Exemplaren und Zeichnungen von Ephemeriden, kann ich nicht die geringſte Aehnlichkeit mit der Familie wahrnehmen, mit welcher Mr. Mc. Lachlan es ſo vertrauensvoll verbindet, während die dichte Queraderung, auf welche er hinweiſt, mir gänzlich von einer Runzelung der Membran herzurühren ſcheint, und ſicherlich keine nahe Aehnlichkeit mit der ſtarken Netzaderung der Ephemeriden darbietet, auch einzig am Grunde des Flügels überall ſichtbar iſt. Die allgemeine Form des Flügels und die Anordnung der Nerven ſind indeſſen ſo verſchieden, daß ſie entſcheidend gegen eine ſolche Auffaſſung ſind."

Dennoch dürfte Mr. Wallace hier im Irrthume ſein, und wenn er die Arbeit des Herrn Fritz Müller*) über die Aehnlichkeit des Flügelgeäders der Schmetterlinge mit dem der Frühlingsfliegen, die den Netzflüglern ſchon näher ſtehen, geleſen hätte, würde er ſich wohl auch weniger entſchieden ausgedrückt haben.

Das Hautſkelet der Ganoiden Lepidosteus und Polypterus.

Im Verlaufe einer größeren Arbeit über das Hautſkelet der Fiſche unterſuchte Prof. Osk. Hertwig jüngſt das Hautſkelet der Ganoiden (Gegenbaur, morphol. Jahrbuch V. I, 1879) und kam dabei zu einigen allgemeinen Ergebniſſen, die wir im Nachfolgenden kennen lernen wollen. Die erſte beachtenswerthe Darſtellung vom Hautſkelet der genannten lebenden Ganoiden-Gattungen gab Prof. L. Agaſſiz in ſeinen grundlegenden Arbeiten über die foſſilen Fiſche, wobei er nachwies, daß dieſe Schuppen, ebenſo wie die Belegknochen des Schädels, auf ihrer freien Oberfläche mit einer Schmelzſchicht überzogen ſeien. Den feineren Bau hat ſpäter beſonders Reiſſuer erforſcht, und zugleich die inzwiſchen von Leydig und Anderen erhobenen Zweifel an der Schmelznatur dieſes Ueberzuges beſeitigt. Vor Allem intereſſirt uns hierbei die Frage, in welchem genetiſchen Verhältniß dieſes Hautſkelet zu demjenigen der Selachier und der anderen Fiſche ſtehen möchte. Prof. Hertwig ſagt hierüber:

Als die phylogenetiſch älteſten Hautverknöcherungen ſind ohne Zweifel die kleinen Zähnchen zu betrachten ... die in weiteſter Verbreitung bei Lepidosteus nachgewieſen werden können und zwar in der nackten Haut an der Unterſeite des Kopfes, in einzelnen Bezirken des Schuppenpanzers, auf den Floſſenplättchen und endlich auf den Belegplatten des Kopfes und des Schultergürtels. Dagegen finden ſie ſich bei Polypterus bichir nur in einem ſehr beſchränkten Bezirke: auf Knochenplättchen an der Baſis und an der hinteren Fläche der Bauchfloſſen, ſowie auf den kleineren Belegſtücken des Schultergürtels. In der Verbreitung der Zähnchen zeigt uns daher das Hautſkelet bei Lepidosteus weit primitivere Zuſtände als bei Polypterus, bei welchem ſich die Hautzähnchen faſt vollſtändig rückgebildet haben. Die Bedeutung dieſer Funde beruht nun darin, daß wir durch ſie Anknüpfungspunkte an das Hautſkelet der Selachier gewonnen haben. Denn wie ich früher nachgewieſen habe, ſind die Placoidſchuppen der Selachier und die Hautzähnchen, welche hier und da bei Knochenfiſchen zur Beobachtung gelangen, einander homolog, gleichzeitig repräſentiren ſie uns auch die Grundform, von welcher ſich alle übrigen Theile des Hautſkeletes ableiten laſſen. ... Für das Integument der beiden Ganoiden wird ein Zuſtand

*) Kosmos Bd. IV, S. 388.

vorauszusetzen sein, wo alle Schuppenflossenplättchen und Belegknochen schmelzfrei, aber mit Zähnchen bedeckt gewesen sind, wo sie mithin die Beschaffenheit uns darboten, durch welche sich der Hautpanzer von Hypostoma noch heute auszeichnet. . . . Es leitet der Verfasser nun im Allgemeinen aus seinen Beobachtungen vier Entwickelungsstufen ab:

1) Ursprünglich war die gesammte Hautoberfläche der beiden Ganoiden mit kleinen Hautzähnchen, den phylogenetisch ältesten Integuments-Verknöcherungen, bedeckt, so daß bei ihnen gleichfalls ein Zustand des Integuments bestand, wie er noch jetzt bei den Selachiern erhalten ist.

2) Von diesem Ausgangspunkte aus sind, durch Zusammenwachsen von Zahngruppen, zahntragende Schuppen, Flossenplättchen und Belegknochen des Schädels und Schultergürtels entstanden, wie sie in ähnlicher Weise bei vielen Panzerwelsen vorkommen.

3) Darauf ist auf das Knochengewebe an allen den Stellen, wo die Verknöcherung bis unter die Epidermis vorgedrungen ist, Schmelz (wie nach Analogie der Zahnentwickelung geschlossen werden kann, wahrscheinlich von der untersten Epidermisschicht) ausgeschieden worden.

4) Endlich hat sich auf den emaillirten Schuppen, Flossenplättchen und Belegknochen der Zahnbesatz entweder vollständig oder theilweise zurückgebildet.

Bei Lepidosteus osseus finden sich im Integument neben einander Haut-Ossifikationen vor, die auf der einen oder andern der vier Entwickelungsstufen stehen. Es wäre sehr interessant, wenn diese Schlüsse entwickelungsgeschichtlich bei Lepidosteus, Polypterus und Panzerwelsen von solchen Forschern controlirt würden, denen das Material zu Gebote steht. Es darf z. B. bei Lepidosteus erwartet werden, daß seine Jugendformen über den ganzen Körper reich bezahnt sein dürften.

Die Lage des Gartens Eden,

d. h. die Frage nach der Oertlichkeit, welche die Urheber der biblischen Sage vom Paradiese im Auge gehabt haben könnten, ist seit altersher der Gegenstand eines lebhaften Streites gewesen. Im Alterthume verlegte man sie meist in die Gegend von Damaskus, später kam Chaldäa, nachher Indien, Ceylon, schließlich das Plateau von Pamir in Betracht. In neuerer Zeit gewinnt die Annahme, welche der Engländer Hopkinson bereits 1593 in seiner Descriptio Paradisi vertreten hat, daß nämlich unter den vier Flüssen des Paradieses (Pison, Gihon, Hiddekel und Phrat) Euphrat, Tigris und zwei Kanäle derselben zu verstehen seien, bedeutend an Wahrscheinlichkeit. Auch in neuerer Zeit legte man (z. B. der Orientalist Wetzstein) das Hauptgewicht bei dem Nachweis auf diese Flußnamen, und diese scheinen in der That auf die rechte Spur geleitet zu haben. Nachdem der zu früh verstorbene G. Smith nachgewiesen hatte, daß die biblischen Sintfluth- und Thurmbau-Mythen aus Babylon stammen, wenigstens in den alten assyrischen Schriften in einer viel ursprünglicheren Fassung als in der Bibel vorliegen, konnte man denn auch die Sage vom Garten Eden als eine vermuthlich ebendaher stammende ansehen. In der That fand Sir Henry Rawlinson in den Keilschrift-Ueberbleibseln das Paradies unter dem Namen eines „Gartens des Gottes Dunu“ erwähnt. Professor Fr. Delitzsch hat nun im vergangenen Jahre

in London aſſyriſche Topographien aufgefunden, unter denen ſich auch ein Verzeichniß der Kanäle befand, von denen zwei mit den Namen Piſan und Guchon aufgeführt ſind. Offenbar ſind dies Grundformen der beiden außer Euphrat und Tigris benannten Paradiesflüſſe.

Merkwürdiger Weiſe iſt dieſes urſprüngliche Paradies jetzt die ungeſundeſte Gegend von der Welt, der eigentliche Peſtherd Aſiens geworden. Dieſes Land wird in ſüdlicher Richtung mitten von der Pilgerſtraße der Schiiten durchſchnitten, welche mehrmals im Jahre den weiten Weg vom iraniſchen Hochlande bis zu den Paſſionsſtätten jenſeits des Euphrats, Kerbela und Nedſchef, zurücklegen, meiſt in Begleitung der ſogenannten Todten-Caravanen, welche die irdiſchen Reſte wohlhabender und beſonders frommer Perſer nach der Ruheſtätte der Nationalpatrone Ali und Huſſein befördern. Die Anhäufung der Leichen an dieſen Orten und ihre nachläſſige Beſtattung werden für eine Haupturſache der Peſt gehalten; im Uebrigen ſcheint aber dieſe Krankheit ſchon im alten Aſſyrien gewüthet zu haben, denn ihre Dämonen-Verzeichniſſe führen einen ſpeciellen Peſt-Dämon auf.

Literatur und Kritik.

Die Kraft. Eine real-moniſtiſche Weltanſchauung. Von J. G. Vogt. Erſtes Buch: Die Contraktionsenergie, die letzturſächliche, einheitliche, mechaniſche Wirkungsform des Weltſubſtrates. Leipzig, Verlag von Haupt und Tiſchler. 1878. VIII und 658 S.

Die ausgeſprochen maniſtiſchen Tendenzen der naturphiloſophiſchen Beſtrebungen der Neuzeit ſind von ſo tiefgreifendem Einfluſſe auf unſer heutiges Denken, daß ſich ihm ſelbſt der ſchroffſte Empiriſt, obwohl er gewöhnlich taub iſt gegen alle und jegliche philoſophiſchen Argumente, nicht zu entwinden vermag. Ohne hier auf derartige philoſophiſche Begründungen einzugehen, können wir dieſen ſo zu ſagen inſtinktiven Drang nach einer einheitlichen Weltauffaſſung in der einfachſten, zugleich klarſten Weiſe, auf Grund des im Menſchen unaufhörlich regen Cauſalitätsbedürfniſſes, dahin erklären, daß durch die Reduktion unſerer Fragen nach den letzten Urſachen auf die möglichſt geringſte Zahl dieſes Cauſalitätsbedürfniß am eheſten befriedigt werden würde. Wenn der Menſchengeiſt auch nie haffen darf, volle Antwort auf alle Fragen zu erhalten, ihm überdies jedes endgültige Kriterium, jeder Prüfſtein der abſoluten Wahrheit abgeht, ſo klammert er ſich doch mit Macht an den Manismus, weil ihm dieſer in Ausſicht ſtellt, nur eine einzige Erkenntnißfrage unbeantwortet zu laſſen, nämlich diejenige nach dem innerſten Weſen einer mit Bewegung und Empfindung ausgerüſteten einheitlichen Subſtanz. Dieſes innerſte Weſen werden wir nie zu erfaſſen oder begreifen vermögen; zu erklären verſpricht uns hingegen der Manismus, wie aus den beiden genannten Grundeigenſchaften die vor uns ausgebreitete Welt ſich entwickeln konnte, alſo mit Ausnahme der Frage nach dem ureigentlichen Weſen der Subſtanz, läßt er uns die Beantwortung aller weiteren Erkenntnißfragen erhoffen. In dieſer Faſſung verkörpert der Monismus unſtreitig die großartigſte Aufgabe, welche die Erkenntnißlehre je formulirte.

Bis jetzt konnte dieſe Aufgabe lediglich als geſtellt bezeichnet werden, ohne daß irgend ein nennenswerther, der Kritik irgendwie Stand haltender Erfolg ſich an die mehrfach unternommenen Löſungsverſuche geknüpft hätte, ſei es nun in Bezug auf die Zurückführung aller mechaniſchen Kraftäußerungen auf die als fundamental vorausgeſetzte Bewegungsenergie, ſei es in Bezug auf die Zurückführung der organiſchen bez. bialogiſchen Welt auf das

Empfindungsquale dieſer einheitlichen Subſtanz. Ein neuer, beachtenswerther Löſungsverſuch liegt uns in dem hier in Rede ſtehenden Werke vor, welches zunächſt den rein mechaniſchen Theil der bezeichneten Frage behandelt, d. h. als materielle Grundlage der geſammten Erſcheinungswelt zuerſt die rein mechaniſche Bethätigungsform der Subſtanz losſchält, während die analoge Bearbeitung der zweiten fundamentalen Eigenſchaft des einheitlichen Subſtrates: der Empfindung, in ſpäteren Büchern folgen ſoll. Die Hoffnung des Verfaſſers, dieſe Grundräthſel zu löſen, iſt weſentlich auf Rechnung zweier radicaler Neuerungen zu ſetzen, als Erſatz für gewiſſe Daten der bisherigen Anſchauungen über das Grundweſen der Materie, welche ſich zu einer endgültigen Löſung des obigen Erkenntnißproblems im ſtreng moniſtiſchen Sinne als ſchlechterdings unzulänglich erweiſen.

Ganz allgemein ausgedrückt ſetzt der Verf. an Stelle der bisher angenommenen linearen Bewegung, d. h. der, wenn auch nach allen Richtungen, doch ſtets geradlinig vor ſich gehenden Vibrationsbewegung der kleinſten Maſſetheilchen, wobei die letzteren ohne Volumenfluktuationen, als ſtarre, feſte Körperchen in ihrer Totalität den Ortsveränderungen unterworfen gedacht werden, eine concentriſche Vibrationsbewegung, unter deren Einfluß die Volumina der elaſtiſchen Maſſetheilchen beſtändigen Fluktuationen, Schwankungen, ausgeſetzt ſind, ohne daß ſie dabei zunächſt ihren Ort zu ändern brauchten. Dieſe concentriſche Vibrationsbewegung wurzelt in dem Verdichtungs- oder Contraktionsbeſtreben der Maſſetheilchen, welches als das ureigentliche, zugleich einheitliche mechaniſche agens der Subſtanz poſtulirt wird.

Der zweitwichtigſte Fundamentalſatz dieſer neuen Theorie gründet ſich auf die abſolute Continuität der Subſtanz, im Gegenſatz zu den bisherigen Annahmen von im leeren Raume vibrirenden diskreten Maſſetheilchen. Mit Hülfe dieſes, ſei es an ſich, ſei es in ſeinen Conſequenzen, weder gegen die Beobachtung, noch gegen unſer Vorſtellungsvermögen verſtoßenden Poſtulates gelingt es dem Verf., eine abſolute Mechanik von Fernwirkungen, unter conſequenter Ausſchließung jeder unvermittelten actio in distans, handgreiflich unſerem Verſtändniß zu erſchließen.

Vogt verwahrt ſich vor Allem gegen jede prätendirte Definition des ureigentlichen Weſens dieſes einheitlichen Subſtrates, welches er unter Verweiſung auf eine ſpätere nähere Umſchreibung ſeines Kraftbegriffes vorerſt mit der vermittelnden Bezeichnung „Kraftſubſtanz“ belegt, es dem Leſer überlaſſend, je nach den Forderungen ſeines Vorſtellungsvermögens, eine zäh-elaſtiſche, contraktile Subſtanz oder Maſſe an Stelle des reinen Kraftbegriffes zu ſetzen. Nach ſeiner Anſicht kann die Erkenntnißlehre nur an der Wirkungsform der Subſtanz anknüpfen, ohne je über dieſe hinaus bis zum Weſen der letzteren zu gelangen. Auch die Kinetik iſt ja nur im Stande über dieſe Wirkungsform ihrer Atome, über deren Bewegungsenergie zu muthmaßen, ohne das Geringſte über die Natur dieſer Atome ausſagen zu können.

Es muß einleuchten, daß, wenn unter ſolch' beiſpiellos einfachen Vorausſetzungen: aus einer einheitlichen continuirlichen Subſtanz, welche mit dem ausſchließlichen mechaniſchen agens, dem Verdichtungs- oder Contraktionsbeſtreben, ausgerüſtet gedacht wird, die unendliche Reihe der Erſcheinungen und Kraftäußerungen, unter ſtetiger

gewiſſenhafter Anlehnung an den vom Verf. als Grundforderung der Erkenntnißlehre poſtulirten Satz der Vorſtellbarkeit aller vorgeführten Daten, deducirt wird, eine außerordentliche Minutioſität der Unterſuchung, ein mühſames Eingehen auf die geringfügigſten Modificationen erſte Bedingung iſt, welcher auf dem hier beſchränkten Raum kaum Rechnung getragen werden kann, um ſo weniger, als wir hier ferner der zahlreichen Illuſtrationen entbehren müſſen, mit deren Hülfe der an und für ſich äußerſt ſchwierige Gegenſtand leichter zugänglich gemacht wird. Der Leſer muß ſich daher mit folgenden kurzen Andeutungen begnügen; denn will er ſich wirklich von der vollſtändigen Neuheit und der ungewöhnlichen Tragweite des Gegenſtandes überzeugen, ſo muß er ſich eben eingehend mit dem vielleicht bahnbrechenden Buche beſchäftigen.

Wir gelangen zu der richtigſten Vorſtellung von dem Verhalten der continuirlichen contraktilen Kraftſubſtanz, indem wir uns einen ſymboliſchen Vorgang vergegenwärtigen, welcher in ſeiner rohen Handgreiflichkeit allerdings ſtark gegen den fraglichen ſubtilen Gegenſtand contraſtirt, jedoch durch kein beſſeres Beiſpiel zu erſetzen iſt. Man denke ſich ein flaches Stück Kautſchuk über einen Tiſch ausgebreitet und an den Tiſchkanten befeſtigt. Auf dieſer Kautſchukplatte ſollen beliebig viel Hände, in gleichen Entfernungen unter ſich, flach aufliegen, oder vielmehr aufkleben, an der Kautſchukfläche feſtſitzend. Werden nun dieſe ſämmtlichen Hände gleichzeitig geballt, d. h. ſchließen ſie ſich und häufen in Folge ihres Feſtſitzens auf der Kautſchukplatte Kautſchukmaſſe in den Handhöhlen an, ſo wird ſich zunächſt in den von den Händen unbedeckt gebliebenen Zwiſchenräumen allmählich ein Spannungszuſtand des Kautſchukes geltend machen, welcher ſich dem Zuſammenziehen der Hände antagoniſtiſch entgegenſtellt, das fernere Zuſammenziehen ſchließlich ganz unmöglich machen wird. Nehmen wir an, die Spannung in dieſen Zwiſchenräumen erreiche ihr Maximum, nachdem die Hände nur zur Hälfte geſchloſſen werden konnten, ſo erübrigt uns erſtens ein weiterer Thätigkeitsbereich für die Hände, zweitens aber muß einleuchten, daß wenn jetzt irgend eine der Hände dieſe weitere Thätigkeit manifeſtiren, ſich alſo etwa ganz ſchließen wollte, dies nur dadurch ermöglicht würde, indem irgend eine oder auch mehrere der übrigen Hände ſich dem entſprechend wieder öffneten und Kautſchukmaſſe frei gäben, da ja die Zwiſchenraumsmaſſe das Maximum der Spannung erreicht hat, ſomit vollſtändig unnachgiebig iſt und nur noch die Vermittlerrolle der gegenſeitigen Einwirkungen der Hände übernehmen kann. Das unausgeſetzte energiſche Beſtreben der Hände iſt, ſich zu ſchließen.

Die Kraftſubſtanz haben wir uns nun zunächſt abweichend in den drei Raumdimenſionen ausgebreitet zu denken und das iſolirt, fremdartig auftretende agens, die ſich zuſammenballenden Hände, durch die der Kraftſubſtanz inhärente Contraktionsenergie zu erſetzen, welche überall und zu allen Zeiten zur Wirkung gelangt. Dieſe Wirkung kann nur in der Hervorrufung punktueller Maſſenanhäufungen, ſogenannter Verdichtungs- oder Contraktions-Centren, welche der Verf. einfach Kraft-Centren nennt, geſucht werden. Die letzteren ſind von ewigem Beſtande, ſie entſprechen den von verſchiedenen Naturphiloſophen angenommenen Uratomen, aus welchen ſich erſt die ſogenannten chemiſchen Elemente ent-

wickelt hätten. — Genau wie im obigen Beiſpiele beſitzt auch die zwiſchen den Kraft-Centren ſich befindende Subſtanz beſtändig das Maximum der Spannung, iſt völlig unnachgiebig und vermittelt lediglich die unter den Kraftcentren ſich abſpielenden Gleichgewichtsſtörungen. — Sämmtliche mechaniſchen Proceſſe gehen einzig und allein aus den Wechſelwirkungen der Kraftcentren unter ſich hervor und da dieſe Wechſelwirkungen in letzter Linie unabänderlich durch entſprechende Volumſchwankungen der kleinſten Maſſetheilchen zum Ausdruck gelangen, läßt ſich allen mechaniſchen Proceſſen ein ausſchließlich räumlicher Maßſtab unterbreiten, was ſich ja bekanntlich die neuere Mechanik als höchſtes Ziel geſetzt hat.

Zur Demonſtrirung des kosmiſchen Entwickelungsproceſſes knüpft der Verf. an einen hypothetiſchen Gleichgewichtszuſtand der Kraftſubſtanz an, in welchem allen Kraftcentren gleiches Volumen, alſo abſolut gleiches Verhalten zukommen würde, welch' letzteres wir mit dem Zuſtande der halbgeſchloſſenen Hände, nach obigem Beiſpiele, vergleichen können. Dieſes dem hypothetiſchen Gleichgewichtszuſtande entſprechende Volumen wird als mittlere Intenſität oder Dichtigkeit bezeichnet. Auch den Kraftcentren iſt Spielraum gegeben, dieſe mittlere Intenſität zu überſchreiten und ein Maximum der Verdichtung zu erreichen, jedoch ſelbſtverſtändlich nur unter der Bedingung, daß dem entſprechend andere Kraft-Centren wieder gelockert werden, ebenfalls bis zu einem nicht zu überſchreitenden Maximum. Zwiſchen dieſen beiden Maxima der Verdichtung und der Lockerung ſpielen ſich die Vibrationsbewegungen der Kraft-Centren ab und wird jede fortſchreitende Verdichtungsbewegung, jede Contraktion als poſitive, jede rückgängige Auflöſungsbewegung, jede Lockerung, als negative Schwankung bezeichnet. Die Initiative zu allen Gleichgewichtsſtörungen, das Zwingende derſelben, iſt unabänderlich in den poſitiven Schwankungen zu ſuchen, welche alle Kraftcentren zu forciren trachten; kein Kraftcentrum wird hingegen aus freien Stücken ſich lockern, die negative Schwankung muß ihm ſtets durch in der Verdichtung begünſtigtere Kraftcentren aufgenöthigt, aufgedrungen werden.

Bei der abſoluten Continuität der Kraftſubſtanz muß nun offenbar jeder poſitiven Schwankung eines oder mehrerer Kraftcentren eine negative Schwankung eines oder mehrerer anderer Kraftcentren entſprechen, jede Verdichtung an dem einen zieht eine Lockerung an dem anderen Orte nach ſich. Alle Kraftäußerungen, ob ſie als Gravitation oder Licht, Wärme, Chemismus, Elektricität, Magnetismus claſſificirt werden, gehen aber nach dieſer Theorie mit dieſen poſitiven und negativen Schwankungen Hand in Hand, ſo daß ſich vermöge der angedeuteten räumlichen Compenſationen das Prineip von der Erhaltung der Kraft in der denkbar greifbarſten Form zum Ausdruck bringen läßt; und zwar unter gleichzeitiger ſcharfer Unterſcheidung zwiſchen potentieller und aktueller Energie, über welch' erſtere bekanntlich die neuere Mechanik uns noch jede exakte Definition ſchuldet. — Iſt das ausſchließliche, energiſche Beſtreben der Kraftſubſtanz die Verdichtung, die Contraktion, ſo iſt klar, daß dieſes Beſtreben um ſo vollkommener befriedigt ſein wird, je mehr ſich ein Kraftcentrum dem Maximum der Verdichtung, alſo dem von ihm erreichbaren kleinſten Volumen nähert. Seine anfänglich heftigen Contraktionsimpulſe, ſeine kräftigen Contraktionsvibrationen werden zu

nehmend ſchwächer, ſeine Angriffe gegen die ihm benachbarten Kraftcentren, welche es zu lockern ſucht, eben um ſich auf ihre Koſten verdichten zu können, verlieren an Intenſität, wir können ſagen, ſeine äußere Arbeit nimmt in demſelben Maße ab. Da jedoch der einem Kraftcentrum innewohnende abſolute Kraftwerth daſſelbe nicht verlaſſen, nicht auf andere Kraftcentren übertragen werden kann, ſo wird dieſer Kraftwerth jetzt darauf verwendet, den mühſam errungenen höheren Dichtigkeitsgrad feſtzuhalten, ſich jeder Lockerung von außen ſo energiſch wie möglich entgegenzuſtemmen. Das Kraftcentrum verrichtet nunmehr eine vorwiegend innere Arbeit, und die auf ſie verwendete Kraft wird als potentielle Energie charakteriſirt. Die letztere wächſt in dem Maße, in welchem ſich das Kraftcentrum ſeinem maximalen Dichtigkeitsgrad nähert, erreicht mit dieſem ſelbſt ihr Maximum.

Je mehr hingegen ein Kraftcentrum gelockert wird, um ſo intenſiver gelangt ſein Verdichtungsbeſtreben zum Ausdruck, um ſo energiſchere Contraktionsvibrationen wird es ausführen, um wieder einen höheren Dichtigkeitsgrad zu erreichen; um ſo heftiger wird es ſomit auch ſeine Umgebung angreifen, mit anderen Worten: eine um ſo größere äußere Arbeit wird es verrichten. Der in dieſen zunehmenden Contraktionsvibrationen ſich manifeſtirende Kraftwerth wird als aktuelle Energie (lebendige Kraft) unterſchieden. Bei dem ſich gleichbleibenden abſoluten Kraftwerthe wird demnach in jedem Kraftcentrum die potentielle Energie in dem Grade geſchwächt, in welchem die aktuelle Energie ſich ſteigert und umgekehrt. Im maximalen Dichtigkeitsgrad äußert ſich der geſammte Kraftvorrath als potentielle, im maximalen Lockerungsgrade dagegen als aktuelle Energie. Die Umſetzung der einen Kraftmodalität in die andere iſt hier klar präciſirt, ſowie jede Kraftmodalität für ſich nicht minder klar charakteriſirt, wohingegen wir an die Vertreter der Kinetik vergeblich die Fragen nach dem Weſen der potentiellen Energie, ſowie ihres Umſetzungmodus in die aktuelle Energie und vice versa, richten. Dieſe Auffaſſungsweiſe liefert nicht allein die poſitivſten Anhaltspunkte für die Verwerthung des Princips von der Erhaltung der Kraft auf den hier in Rede ſtehenden Subſtanzbegriff, und zwar im Einklang mit der Helmholtz'ſchen Formulirung: daß die Summe der potentiellen und aktuellen Energie zu allen Zeiten conſtant ſein müſſe; ſie erſchließt uns auch das weitere Corollar: daß unter Zuſammenfaſſung der im geſammten Univerſum vor ſich gehenden Gleichgewichtsſtörungen die Summe der potentiellen Energie für ſich, ſowie diejenige der aktuellen Energie für ſich, conſtant iſt, alſo damit ein von Manchen vorausgeſetzter, ſchließlicher, allgemeiner Erſtarrungszuſtand der Welt illuſoriſch wird. Denn in Bezug auf dieſes Corollar wurde ja ſchon oben betont, wie in Folge der Continuität der Kraftſubſtanz keine Verdichtung, keine Anhäufung potentieller Energie vor ſich gehen könne, ohne daß ihr gleichzeitig irgendwo eine Lockerung, alſo eine Vermehrung der aktuellen Energie entſpreche, welch' letztere offenbar wiederum nur unter einer correſpondirenden Umſetzung potentieller Energie zum Vorſchein kommen kann. Für jedes neu entwickelte Maß potentieller Energie muß an einem andern Orte ein gleiches Maß verſchwinden; daſſelbe gilt bezüglich der aktuellen Energie.

Jeden Contraktionsimpuls eines Kraftcentrums, jede poſitive Schwankung be-

zeichnet der Verf. als Verdichtungsmoment, welches auf dasjenige oder diejenigen Kraftcentren fortgepflanzt wird, die durch eine entsprechende Lockerung antworten, also die endgültige Verdichtung des ersteren ermöglichen. Das sich contrahirende Kraftcentrum stößt das Verdichtungsmoment aus, das sich lockernde Kraftcentrum absorbirt es. Da aber mit jeder Lockerung auch ein erhöhtes Verdichtungsbestreben wach wird, sucht jedes Kraftcentrum die ihm aufgedrungene negative Schwankung auf andere wieder abzuwälzen. Ein Verdichtungsmoment kann auf diese Weise nicht allein auf die unmittelbar benachbarten Kraftcentren, sondern durch diese auf die nächstfolgenden, ja bis ins Unendliche fortgepflanzt werden. Auf dem Verdichtungsmoment und seinem Fortpflanzungsmodus beruhen die Erscheinungen von Licht, Wärme, Elektricität, Magnetismus ꝛc. Indem jedes Kraftcentrum sein unaufhörliches Bestreben der Verdichtung zu befriedigen sucht, dies aber stets nur auf Kosten anderer Kraftcentren möglich ist, so resultirt nothgedrungen ein ebenso unaufhörlicher gegenseitiger Kampf unter den Kraftcentren, in welchem das Recht des Stärkeren in seiner ganzen Nacktheit zur Geltung gelangt. Die überwiegende Stärke ist nach dem entwickelten Maße potentieller Energie zu bemessen, denn je verdichteter ein Kraftcentrum, desto entschiedener wird es äußeren Angriffen widerstehen, desto energischer die Absorption von Verdichtungsmomenten zurückweisen. Die Ausstrahlung von Verdichtungsmomenten erfolgt daher stets in der Richtung des geringsten Widerstandes, d. h. in derjenigen, in welcher sich Kraftcentren von den niedrigsten Dichtigkeitsgraden vorfinden.

In dem eben erwähnten Gleichgewichtszustande der differencirten Kraftsubstanz ist es nun undenkbar, daß alle Kraftcentren des unendlichen Universums absolut gleichmäßig vibriren, weshalb eben dieser Gleichgewichtszustand ein hypothetischer genannt wurde. An zahlreichen Punkten wird es sich ereignen, daß vereinzelte Kraftcentren den übrigen um einen oder mehrere Dichtigkeitsgrade voraus sind und so gering dieser Unterschied auch sein möge, sie entwickeln demzufolge ein höheres Maß potentieller Energie, welches sie widerstandsfähiger macht. Haben sie einmal das Uebergewicht über ihre Umgebung erlangt, so stoßen sie ihre Verdichtungsmomente ununterbrochen aus, unter Annäherung an den Maximalwerth der Verdichtung. Gleichzeitig folgen ihnen aber auch die zunächstliegenden Kraftcentren im Verdichtungsprocesse unter nothwendiger Ortsveränderung und Annäherung an das erstere (in Folge ihrer eigenen Volumenreduktion); es bildet sich ein kugelförmiges Conglomerat von Kraftcentren, das, unter gewissen Umständen zu außerordentlichen Dimensionen anwachsend, seine Verdichtungsmomente nach allen Richtungen ausstrahlt. Indem ein solches kugelförmig geballtes Conglomerat vom Mittelpunkte nach der Peripherie zu wächst, im ersteren somit der Verdichtungsproceß stets am weitesten vorgeschritten ist, nehmen auch die Dichtigkeitsgrade des gesammten Conglomerates zu jeder Zeit progressiv gegen den Mittelpunkt zu. Solche Anhäufungen, welche den hypothetischen Gleichgewichtszustand der Kraftsubstanz stören, nennt der Verf. Störungscentren. Sie sind die Bildungsherde der eigentlichen Materie, die Keime der Weltkörper. — Bei der absoluten Homogenität der Kraftsubstanz, bez. ihrer Wirkungsform werden sich solche Störungscentren im ganzen Universum bilden müssen, allein nicht alle werden sich gleichzeitig zu behaupten vermögen, indem

jeder Verdichtung an einem Orte eine Lockerung am anderen zu entsprechen hat, somit unmöglich die mittlere Intensität an allen Orten gleichzeitig im positiven Sinne überschritten werden könnte. Nur die meistbegünstigten, stärksten Störungs-Centren werden sich weiter entwickeln, während die schwächeren wieder aufgelöst werden. Die Theile des Universums, in welchen die lebensfähigen Störungscentren zur Entwickelung gelangen, werden als dominirende Weltzonen, von denjenigen Theilen, in welchen die Störungscentren wieder aufgelöst werden, als den rückgängigen Weltzonen unterschieden. Dominirende und rückgängige Weltzonen stehen in beständigen Wechselbeziehungen zu einander und wechseln im Laufe der Aeonen ihre Rollen. Die uns sichtbare Welt ist das Glied einer dominirenden Weltzone, welche ihren heutigen Verdichtungsproceß auf Kosten anderer rückgängiger Weltzonen durchläuft, bis sie nach Vollendung desselben den Angriffen dieser heute rückgängigen Weltzonen unterliegt, indem letztere vermöge der sich in ihnen ansammelnden enormen Summen lebendiger Kraft unsere Weltzone allmählich wieder einer totalen Auflösung entgegenführen, sich selbst zu dominirenden Weltzonen aufschwingend. An der Hand dieses, mit Nothwendigkeit aus seinen Prämissen sich ergebenden kosmischen Kreisprocesses, gelangt der Verf. zu einer völlig neuen, interessanten Interpretation der Milchstraße, sowie der charakteristischen Vertheilung der Sternhaufen und Nebel, als gleichzeitiges Beweismaterial für seine Deduktionen.

Legen wir nun dem ersten Entwickelungsmomente der Störungscentren die oben erwähnte mittlere Dichtigkeit der Kraftcentren zu Grunde, so würden alle einem Störungscentrum beitretenden Kraftcentren eine, von dieser mittleren Dichtigkeit an gerechnete positive Schwankung annehmen, während alle in den Zwischenräumen zwischen den sich bildenden Störungs-Centren verweilenden und die Verdichtungsmomente aus denselben absorbirenden Kraftcentren nothwendig eine negative Schwankung äußern müßten. Die ersteren sinken also unter, die letzteren steigen über diesen mittleren Dichtigkeitsgrad. Auf diese Weise lassen sich die Massen der Störungscentren scharf abgrenzen, als die ersten Anlagen oder Keime von Weltkörpern. Sie werden als Stoffmassen von den die Zwischenräume erfüllenden Massen, dem Aether, unterschieden. Die ersteren charakterisiren sich somit im Allgemeinen als die Träger der größten Summen potentieller, die letzteren eben solcher aktueller Energie, ein beständig vor Augen zu haltender fundamentaler Unterschied zwischen Stoffmassen und Aether.

Die Verdichtung der Störungscentren schreitet unaufhaltsam weiter und in demselben Maße muß nothwendig die negative Schwankung des, die Verdichtungsmomente ausschließlich absorbirenden Aethers zunehmen. Schließlich aber wird die negative Schwankung oder die Spannung der Aethermassen einen solch' hohen Grad erreichen, ein solch' hohes Maß lebendiger Kraft in ihnen entwickelt werden, daß sie dem weiteren Verdichtungsprocesse der Störungscentren einen nachhaltigen Widerstand entgegensetzen, ihn theilweise zum Stehen bringen. Bei der als überaus intensiv vorauszusetzenden absoluten Verdichtungsenergie der Kraftsubstanz haben wir ein rasches Umsichgreifen der Störungs-Centren anzunehmen, denselben also ungeheure Ausdehnungen (Durchmesser von mehreren Licht-

jahren) zu vindiciren, der Widerſtand des hochgeſpannten Aethers wird ſich daher zunächſt nur an der Peripherie der Störungscentren geltend machen können, während die centralen Schichten ihren Verdichtungsproceß noch ungehindert fortſetzen. Die aus den letzteren ausgeſtoßenen Verdichtungsmomente, welche der Aether nun nicht mehr abſorbirt, können jetzt nur auf die peripheren Stoffmaſſen abgewälzt werden, welche dadurch aufs Neue gelockert und genöthigt werden, ſelbſt zum Aether überzutreten. Es entſteht ein Wiederauflöſungsproceß der peripheren Stoffmaſſen. Je mehr indeſſen periphere Schichten aufgelöſt werden, während die Spannung des Aethers, ungeachtet des Zuſchlags der wiederaufgelöſten Maſſen, unter der fortgeſetzten gleichzeitigen Verdichtung aller Störungscentren eher geſteigert als geſchwächt wird, deſto verdichtere Schichten treten allmählich an die Oberfläche und in Contakt mit dem angreifenden Aether. Der Auflöſungsproceß geſtaltet ſich demzufolge zunehmend heftiger, gewaltiger, die ſtark verdichteten Schichten leiſten einen ſolch' energiſchen Widerſtand, daß die Wiederauflöſung keine vollſtändige mehr iſt, ſondern zu einer nur theilweiſen wird; d. h. die Kraftcentren treten nicht mehr vereinzelt zum Aether über, unter gleichzeitiger negativer Schwankung, ſondern haften in ganzen Gruppen zuſammen, werden als kleine iſolirte Partikel, als eigentliche Körperatome losgeſprengt. Der anfängliche Wiederauflöſungsproceß ſchlägt in einen förmlichen Sprengungsproceß, in den Bildungsproceß der Atome, der ſogen. chemiſchen Elemente, um. — Da die Verdichtung im Centrum am intenſivſten vor ſich ging, werden auch dementſprechend die peripheren, zuerſt losgeſprengten Schichten die kleinſten Gruppen, vom zugleich geringſten Dichtigkeitsgrad ihrer Kraftcentren, die centralwärts folgenden Schichten hingegen progreſſiv größere Gruppen von zunehmend höheren Dichtigkeitsgraden geliefert haben. Die erſteren entſprechen den leichteſten und leichten, die letzteren den ſchweren und ſchwerſten Atomen.

Es entwickelt ſich auf dieſe Weiſe der Kant Laplace'ſche urſprüngliche Nebelball, indeſſen mit dem großen Unterſchiede, daß während Kant den letzteren ohne irgend welche weitere Motivirung aus einem beliebig poſtulirten Chaos herausgriff und wir über die Vertheilung der Stoffmaſſen und ihre plötzliche Gruppirung um einen Mittelpunkt völlig unaufgeklärt blieben, wir hier einen geſetzmäßigen Entwickelungsproceß vor Augen haben, ſowie über die wichtige, durch die Spektralanalyſe noch ſchärfer charakteriſirte Frage nach der Vertheilung der Materie im Weltraume, den befriedigendſten Aufſchluß erhalten. — Im engen Anſchluß hieran begründet Vogt im Gegenſatze zu der Kant-Laplace'ſchen Hypotheſe über die Planetenbildung die letztere nach demſelben Entwickelungsprincipe. Wenn nämlich die Wirkungsform der Kraftſubſtanz eine abſolut gleichmäßige iſt, ſo werden ſich die Störungscentren an allen Punkten entwickeln müſſen, auch in den Zwiſchenräumen zwiſchen den oben behandelten größten, mächtigſten Störungscentren, aus welchen die eigentlichen Sonnen hervorgehen. Dieſe kleineren Störungscentren, welche die Zwiſchenräume gleich oder annähernd gleich großer, ſich berührender Kugeln ausfüllen, geben die Planeten und Monde ab und es ſtimmen mit dieſer Auslegung die wahren Größenverhältniſſe zwiſchen Sonne und Planeten in auffallender Weiſe überein. Demgegenüber weiſt der Verf.

die Schwäche nwelche der Kant-Laplace'schen Hypothese anhaften, wie er glaubt, schlagend nach.

Von der größten Anregung sind unstreitig die Kapitel über die Mechanik der Gravitation, sowie die Bahnbestimmung des gesammten Sonnensystems im Weltraume. Ungeachtet des Sprengungsprocesses der Störungscentren, muß bei der fortgesetzten Verdichtung ihres Kernes die Aetherspannung stetig zunehmen. Da jedoch eine quantitative Ueberlegenheit durch eine qualitative compensirt wird und umgekehrt, so werden die in immer größeren Entfernungen die gebildeten Weltkörper umstellenden, quantitativ wachsenden Aethermassen, vermöge zunehmend geringerer Spannungsgrade, den, den Weltkörpern näheren, quantitativ abnehmenden Aetherschichten das Gleichgewicht zu halten vermögen, auch ohne die den letzteren durch die sich verdichtenden Weltkörper aufgedrungenen Verdichtungsmomente weiter zu absorbiren. Auf diese Weise legen sich eigentliche Spannungssphären um die Weltkörper, aus kugelförmigen, über einander lagernden Aetherschichten aufgebaut, deren Spannungsgrade dem Quadrate der Entfernung der Schichten von der Oberfläche des Körpers umgekehrt proportional sind. Irgend ein Körper, welchen wir in eine solche Spannungssphäre bringen, wird gegen den Stützpunkt der letzteren, gegen den von ihr umgebenen Weltkörper, fallen müssen, indem die hochgespannten Aetherkraftcentren sich auf seine Kosten zu verdichten trachten, ihn als Sättigungsobjekt ihrer eigenen Verdichtungsenergie nachhaltig angreifen. Hier werden nun diejenigen Aetherkraftcentren, welche das höhere Maß aktueller Energie besitzen, den Ausschlag geben, die der Oberfläche des Weltkörpers näher gelegenen Aetherschichten mit ihren progressiv höheren Spannungsgraden werden das fragliche Sättigungsobjekt den pheripheren Schichten der Spannungssphäre entreißen. Dieser Einfluß der Spannungssphäre auf den fremden Körper wird in Bezug auf den letzteren als extrinsives Bewegungsmoment bezeichnet; es entspricht genau der von Newton postulirten Schwerkraft. — Sofern nun aber dieser fremde Körper, welcher wiederum ein Weltkörper sein kann, selbst noch nicht das Maximum der Verdichtung erreicht hat, also noch verdichtungsfähig ist, wird er sich nicht völlig indifferent gegen das extrinsive Bewegungsmoment verhalten. Er wird sein eigenes Verdichtungsbestreben zum Ausdruck bringen, dasselbe aber nur in derjenigen Richtung befriedigen können, in welcher der geringste Widerstand vorherrscht, d. h. hier in derjenigen, in welcher die Aetherkraftcentren das geringste Maß aktueller Energie besitzen, weniger heftig angreifen, also selbst leichter angegriffen werden können. Die eigene Verdichtungsenergie treibt somit den angezogenen Körper vom anziehenden ab; der erstere entwickelt ein intrinsives Bewegungsmoment, welches mit dem extrinsiven combinirt allein die Bewegungsbahnen der Weltkörper liefert. Vogt stellt dem constant wirkenden extrinsiven das ebenso constant wirkende intrinsive Bewegungsmoment gegenüber, er verwirft die bisherigen Behauptungen als unhaltbar, nach welchen der constant wirkenden Schwerkraft die aus einem einmaligen ersten Impulse entspringende Tangentialkraft, unter einem durchaus ungerechtfertigten Appel an das Trägheitsgesetz, beständig das Gleichgewicht halten sollte.

Es ist unmöglich, hier auf die Fülle neuer Gesichtspunkte, welche in Bezug auf

die Bewegungserſcheinungen der unabhängigen wie abhängigen Weltkörper, vornehmlich auch der Kometen, Sternſchnuppen und Meteoriten eröffnet werden, ſelbſt nur annähernd einzugehen und haben wir den Leſer auf das Werk ſelbſt zu verweiſen. Nicht minder gilt dies bezüglich der Geneſis der Kometen, Sternſchnuppen und Meteoriten, als den Zerſetzungsprodukten kernloſer Weltkörper oder eigentlicher Nebel.

In unmittelbarem Anſchluß an den Entwickelungsproceß der Weltkörper, welche wir nicht mehr als beliebig zuſammengewürfelte Stoffmaſſen, ſondern als eigentliche, ſo zu ſagen organiſch gegliederte Gebilde aufzufaſſen haben, gelangen wir im geſchloſſenen Syſteme zur Entwickelung der wichtigſten phyſikaliſchen Grundbegriffe. Zunächſt wird der heute nicht mehr zweifelhafte Zuſammenhang zwiſchen Gravitation und Wärme, ſowie das Weſen der Aggregatzuſtände der Stoffmaſſen klargelegt. Dann folgen wir dem Verf. auf das ſchwierige Gebiet des Chemismus, wo wir zum erſten Male einer handgreiflichen Definition der Affinität und vor Allem der Erklärung des merkwürdigen Zuſammenhanges der meiſten ſpecifiſchen Eigenſchaften der chemiſchen Elemente mit ihren Atomgewichten begegnen, ein Zuſammenhang, der nach den bisherigen Anſchauungen jedem Begreifen ſpottete. — Wärme, Licht, Elektricität, Magnetismus finden ihre Begründung im abſolut mechaniſchen Sinne an der Hand deſſelben Grundgedankens. Es treten uns unausgeſetzt die Wirkungen des Verdichtungsmomentes im Weſen ſtets unverändert entgegen, lediglich die äußeren Bedingungen, unter welchen es in die Erſcheinung tritt, ändern ſich und führen zu der Claſſificirung ſeiner Wirkungen als Licht, Wärme, Elektricität ꝛc. Eben der Umſtand, daß dieſer neue Grundgedanke außer für Wärme und Licht, welche die neuere Mechanik bis jetzt allein zu bewältigen vermochte, auch das volle Verſtändniß für eine nicht minder abſolute Mechanik der Gravitation, der Cohäſion, des Chemismus, der Elektricität und des Magnetismus mit ihren gegenſätzlichen Polaritäten erſchließt, ſomit den Monismus im ausgeprägteſten Relief, in ſeinen radicalſten Conſequenzen ermöglicht, zeugt für ſeine Lebensfähigkeit. Die Kinetik iſt gegenüber der Gravitation, Cohäſion, dem Chemismus ꝛc. völlig machtlos, ſie gelangt ungeachtet der größten Anſtrengungen günſtigſten Falles zu dogmatiſirenden Sätzen, aber zu keinen begrifflich conſtruirbaren Erkenntnißdaten, abgeſehen davon, daß ſie ſich über den ihr ſo unentbehrlichen Aether, weder in ſeinem unterſchiedlichen Weſen gegenüber der ſogen. Materie, noch in ſeiner ſpecifiſchen Wirkungsform, irgendwie klar zu werden vermag.

Dieſe aphoriſtiſche Darlegung möge genügen, dem Leſer das umfangreich und kühn angelegte Werk zu kennzeichnen. Jeder, der ſich für naturphiloſophiſche Fragen intereſſirt, wird ſich mit demſelben vertraut zu machen haben, auch wenn es nur der Originalität und völligen Neuheit der Grundidee halber wäre. Sind die Sätze Caspari's: „Was im praktiſchen Leben Macht und Dauer ſind, iſt in der Wiſſenſchaft bei einer Theorie das Plus von Erklärung, das ſie anderen Theorien gegenüber bietet. Wer mehr und am meiſten erklärt, iſt am höchſten in der Wahrheit," — als richtig anzuerkennen, dann haben wir dieſes Buch, vorausgeſetzt, daß ſeine Sätze der eingehenden Kritik Stand halten, höher zu ſtellen, als alles Andere, was in dieſer Richtung bis zur Stunde geboten wurde.

O. C.

Professor Albert Heim, Ueber die Stauung und Faltung der Erdrinde. Basel 1878, Schwabe'sche Verlagsbuchhandlung. 33 S. in 8.

Vorliegende kleine Schrift hat den Zweck, weitere Leserkreise auf das gleichzeitig und in demselben Verlage erschienene größere Werk des Verfassers: „Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung, im Anschluß an die geologische Monographie der Tödi-Windgällen-Gruppe" (2 Bände mit Atlas von 17 Tafeln), hinzuweisen, indem es die Resultate desselben in gedrängter Kürze zusammenstellt. Die neuere Geologie neigt dazu, die Gebirgsketten nicht mehr wie früher geschah, als durch aus langen Spalten empordringende Eruptivgesteine gehobene Schichten anzusehen, sondern als die Folge einer der allmählichen Zusammensetzung des Erdkerns entsprechenden Faltung seiner Oberfläche (vgl. Kosmos, Bd. IV, S. 212). Die ältere Anschauung erschien scheinbar dadurch gestützt, daß die Centralmassive der Gebirge von plutonischen Gesteinen gebildet werden, und einige neuere Naturforscher (z. B. Studer) hängen ihr deshalb noch heute an. Ihre Gegner (Favre, Süß, Lory u. A.), denen sich Heim anschließt, behaupten, daß die Eruptivgesteine der Alpen durchweg viel älter seien, als die Alpenerhebung, und ebenso passiv, wie die überlagernden sedimentären Schichten, durch Faltung erhoben seien. Heim hat dafür aus seiner Beobachtungszone weitere schlagende Beweise erbracht und zeigt, daß auch die innere Struktur der Centralmassive völlig diesen Anschauungen entspricht. Es sind demnach also die Kettengebirge, die durch Faltung der Erdrinde entstanden sind, und ihre Einzelberge und Gipfel erst der spätern Erosion verdanken, wohl zu unterscheiden von aufgeschütteten Vulkankegeln und Domen, zu denen z. B. unzweifelhaft die Kuppen des Siebengebirges gehören.

Ueber die mechanischen Vorgänge bei der Faltung der Erdrinde sagt der Verfasser:

„Die Annahme, daß die Gesteine zur Zeit der Faltung alle noch weich gewesen wären, ist im Widerspruch mit Allem, was wir von den zur Erhärtung von Sedimenten nothwendigen Zeiten und Bedingungen kennen oder vermuthen und was wir von dem relativen Alter der Bildungs- und Faltungs-Vorgänge verschiedener Gesteine kennen. An ohne Bruch homogen umgeformten Geröllen aus der Nagelfluh, an gestreckten Belemniten, elliptisch gezogenen Ammoniten ꝛc., an nachträglich wieder gefältelten Adern läßt sich der ganz scharfe Nachweis führen, daß alle Umformungen, kleine wie große Faltungen der Gesteine, welche mit der Entstehung der Alpen zusammenhängen, sich an Material vollzogen haben, welches längst annähernd in gleichem Grade fest und hart, sogar spröde geworden war, wie wir es heute vor uns sehen.

Die Umformung der Gesteine in den jüngeren Sedimenten der äußeren Ketten ist oft eine Umformung mit Bruch. Die alten Brüche sind zu Adern geworden. Aus der Anordnung, Weite und Form der Adern läßt sich aber fast immer nachweisen, daß dieselben allein ohne Plasticität des Materiales nicht genügt haben können, die Spannungen auszugleichen. Zertheilung durch Risse und Rutschflächen, Stellungsveränderung der Theile und Wiederverkitten derselben durch Sekretionen ist oft der mechanische Vorgang, an welchen die Umformungsfähigkeit vieler Gesteine sich knüpft. Wir finden ausgedehnte Schichten von in solcher Weise innerlich zertrümmerten, in eine Breccie umgewandelten Gesteinen. Sehr

häufig aber geſchieht die Umformung ſelbſt bei den ſprödeſten Geſteinen ohne Bruch. Dieſer Fall verdient eingehendere Unterſuchung, denn die Umformung ohne Bruch iſt eine höhere mechaniſche Leiſtung, als Umformung mit Bruch. Diejenigen Geſetze, welche ſich direkt blos aus der Beobachtung der Erſcheinungen ergeben, habe ich zunächſt in ſechzehn „Geſetze der Erſcheinung" zuſammengefaßt.

1) Umformung ohne Bruch findet ſich bei den verſchiedenſten Geſteinsarten.

2) Die gleichen Geſteine der gleichen Schichten, welche an der einen Stelle die Umformung durch Brechen (Aderbildung) ermöglicht haben, ſind an anderen Stellen ohne Bruch umgeformt.

3) Das gleiche Geſteinsſtück kann Umformungen mit Bruch und vorher oder auch nachher Umformung ohne Bruch erleiden (bruchlos gefältelte Adern).

4) Die aus verſchiedenen Geſteinen beſtehenden gleichzeitig gefalteten Schichten der gleichen Localität zeigen oft Unterſchiede in der Umformung, welche von der Geſteinsnatur abhängen.

5) Bei den mit der Gebirgsbildung in Verbindung ſtehenden großen und kleinen Falten ſind die Schichten ſtets an den Schenkelſtücken der Falten dünner, an den Umbiegungsſtellen dicker, was beweiſt, daß die Faltung der Schichten durch von außen herantretende Kraft, aber nicht aktiv durch innere Quellung erzeugt worden iſt.

6) Die mikroſkopiſch oft nachweisbaren Klüftchen und Gefügelockerungen genügen trotz ihrer Häufigkeit ebenſowenig, die Umbiegungen zu erklären, als die größeren Spalten.

7) Durch Anhäufung von faſt mikroſkopiſch kleinen Verſchiebungen, welche aus kleinen Fältchen hervorgehen, kann, beſonders in plaſtiſcheren Geſteinen, eine ſchiefrige Struktur, das Ausweichungsclivage, entſtehen.

8) Eine zweite Art von Transverſalſchieferung, das Microclivage, entſteht dadurch, daß alle Geſteinstheilchen in lamellare oder ſtenglige Form in der Ausweichungsrichtung, die meiſt ſenkrecht zur Maximaldruckrichtung ſteht, gequetſcht werden.

9) Eine dritte Art von Clivage entſteht dadurch, daß alle lamellaren und ſtengligen Mineralelemente in einem Geſteine parallel geſtellt ſind.

Um den Gedankengang nicht zu unterbrechen, muß ich hier zwiſchen hinein ſchnell der Hauptreſultate früherer, namentlich durch die engliſchen Gealogen erzielten Reſultate gedenken: I) Jeder Druck, welcher ein ſeitliches Ausweichen erzeugt, hat die Folge: a) daß alle nach ihrer Cohäſion ungleichen Geſteinstheile ſenkrecht zur Maximaldruckrichtung in lamellare Form gequetſcht werden, und: b) daß alle ſchon in der Maſſe vorhandenen lamellaren und ſtengligen Theile ſich mehr und mehr parallel einer Ebene ſtellen, welche ſenkrecht zur Maximaldruckrichtung ſteht. Dadurch entſteht ſchiefrige Struktur. II) Die Richtung der Clivageſchieferung iſt unabhängig von der Lage der Schichten. Geſteine mit Transverſalſchieferung (Clivage) ſind immer gequetſchte Geſteine. Das wirkliche Clivage iſt durch die ganze Maſſe in jedem aus derſelben herausgebrochenen Stück zu beobachten.

10) In allen Fällen, wo Petrefakten umgeformt worden ſind, iſt im umgebenden Geſteine Clivage zu beobachten.

11) Die Streckungsrichtung der Petrefakten fällt dabei ſtets in die Schieferungsebene des Geſteines.

12) Auf den Clivageflächen erkennt man häufig noch eine lineare Streckungsrichtung.

13) Die Streichrichtung des Clivage

fällt im Allgemeinen in den Alpen mit der Streichrichtung der Schichten und Ketten zuſammen, während das Fallen meiſtens ziemlich ſteil iſt und die Schichten ſchneidet.

14) Clivage iſt meiſtens in der Nähe der Umbiegungsſtellen und an dieſen ſelbſt viel deutlicher entwickelt, als an den entfernteren Theilen der Faltenſchenkel.

15) Im Allgemeinen nimmt die Stauung oder bruchloſe Umformung der Schichten mit der Tiefe unter der allgemeinen Gebirgsoberfläche zu.

16) Bruchloſe Umformung an unplaſtiſchen Geſteinen findet ſich nur in großer Tiefe unter der urſprünglichen Gebirgsoberfläche.

Eine geſchichtete Maſſe formt ſich leichter als eine homogene durch Druck um, und die Umformung iſt vorherrſchend Faltung. Eine homogene Maſſe erfordert zur Umformung mehr Kraft, als eine geſchichtete, und das Reſultat iſt vorherrſchend Clivage. Weil die Erdrinde geſchichtet iſt, konnten Faltengebirge entſtehen. Weil Doppelkrümmung auf viel größeren Widerſtand trifft, als einfache Krümmung, ſind die Falten alle viel länger als breit. Die Falten eines Gebirges ſind um ſo länger im Vergleiche zu ihrer Breite und Höhe, je ſteifer die Schichten ſind und je gleichförmiger der erzeugende Horizontalſchub ſich verbreitet.

Die Zuſammenſtellung einiger Schlüſſe aus den Beobachtungsreſultaten mit Beobachtung und Experimenten über die rückwirkende Feſtigkeit der Geſteine ergiebt als Reſultat die Theorie der bruchloſen Umformung der Geſteine:

In eine gewiſſen Tiefe unter der Erdoberfläche ſind die Geſteine weit über ihre Feſtigkeit hinaus belaſtet. Dieſer Druck pflanzt ſich nach allen Richtungen fort, ſo daß ein allgemeiner, dem hydroſtatiſchen Drucke entſprechender Gebirgsdruck allſeitig auf die Geſteinstheilchen einwirkt. Dadurch ſind dort die ſprödeſten Geſteine in einen latent plaſtiſchen Zuſtand verſetzt. Tritt eine Gleichgewichtsſtörung durch eine neue Kraft — den gebirgsbildenden Horizontalſchub — hinzu, ſo tritt die mechaniſche Umformung in dieſer Tiefe ohne Bruch, in zu geringen Tiefen bei den ſpröderen Materialien mit Bruch ein.

Im Hauptwerke erfolgt der genaue Nachweis, daß alle beobachteten Umformungen unter einer oft gewaltigen, jetzt durch Verwitterung und Eroſion zerſtörten Bedeckung mit Geſteinen ſtattgefunden haben, und daß die Belaſtungen, welche dadurch gewirkt haben, vollſtändig mit den von der Theorie geforderten Beträgen übereinſtimmen.

Manche Geſteinsmetamorphoſen, wie z. B. die ſtellenweiſe Umwandlung von dichtem Kalkſtein in Marmor in den Alpen, weit entfernt von Eruptivgeſteinen, die Umwandlung des Hämatit im Eiſenoolith in Magnetit ſtehen mit der Quetſchung dieſer Geſteine in nahem Zuſammenhang, ſo daß eine Art Metamorphismus, der ſelbſt chemiſche Umwandlung in ſich begreift, als höchſte Potenz der mechaniſchen Umwandlung, welche eben die Starrheit in der Lage der Theilchen überwunden hat, erſcheint! Möchte einſt die Tragweite der hier entdeckten Vorgänge nicht nur durch die Beobachtung allein, ſondern auch durch das Experiment feſtgeſtellt werden".*)

Aus der vorliegenden Ueberſicht, die noch mancherlei wichtige Feſtſtellungen über die Geſteine ſelbſt und die Entſtehung des jetzigen Alpenreliefs durch Verwitterung, Eis- und Waſſer-Eroſion enthält und auf das Studium des Hauptwerkes begierig macht, geben wir noch den Schluß, ſeiner

*) Vergl. Kosmos III. S. 436.

interessanten allgemeinen Bemerkungen wegen, wieder:

„Wenn wir Kettengebirge in Gedanken wieder ausglätten, so erhalten wir ein Zuviel von Erdkruste. Der Erdumfang war also vor der Stauung der Gebirge um denjenigen Betrag größer, welcher sich aus dem Ausglätten der Kettengebirge im Vergleich zu der jetzigen Breite der Gebirgszone ergiebt. Ich habe, soweit die Profile genügend bekannt sind, aus denselben diesen Zusammenschub abgemessen und für den Jura zu 5000 bis 5300 M., für die Alpen zu etwa 120000 M. gefunden. Früher war die betreffende Zone der Erdrinde um den genannten Betrag breiter. Diese Zahl ist der absolute Zusammenschub, der ein Gebirge gebildet hat. Die jetzige Breite des Gebirges dividirt durch die Breite dieser Rindenzone vor der Faltung ergiebt den relativen Zusammenschub ($^7/_{12}$ bis $^4/_5$ für den Jura, $^1/_2$ für die Alpen). Theilen wir den absoluten Zusammenschub durch die Zahl der Ketten oder Falten, so erhalten wir ein Maß für die durchschnittliche Intensität der Falten, welch' letztere Zahl von einem zum andern Querprofil stark wechseln kann. Da der Erdumfang 40023512 M. beträgt, war er vor der Alpenbildung 40143512 M. groß; er hat sich somit durch die Alpenbildung doch blos um das 0,003fache verkleinert — d. h. um nicht ganz $^1/_3$ %. Schätzen wir die Faltung der andern von dem Central-Alpenmeridian geschnittenen Gebirge noch in ihrem Zusammenschub ab, so finden wir, daß die Umfangsverkürzung durch die gesammte Gebirgsbildung bis jetzt nicht ganz 1% betragen hat!

Daß der Erdkern allmählich für die Kruste zu klein geworden ist, ist, seitdem wir auch die Centralmassive als Produkte eines Zusammenschubes erkannt haben, keine Theorie mehr, sondern ein einfaches, ganz sicheres Beobachtungsresultat. Jede Theorie über die Beschaffenheit des Erdinnern, welche dieses Faktum nicht erklären kann, muß verworfen werden. Soweit ist unser Gedankengang frei von Hypothesen. Die Berechnung zeigt, daß der Materialverlust des Erdinnern durch Eruptionen nicht genügt, diese Verkleinerung zu erklären, wohl aber ist leicht zu berechnen, daß schon ein geringer Fortschritt in der Abkühlung des Kernes vollständig zu der für die Erklärung der Kettengebirge nöthigen Contraction führt. Ob wir uns diesen Kern dabei als fest oder flüssig vorstellen wollen, ist selbstverständlich vollkommen gleichgültig.

Wenn die Rinde an manchen Stellen Gebirge faltet, muß sie an anderen über ausgedehnten Flächen einsinken. Dadurch entstehen die Meerbecken, es bleiben die Continente zurück.

So erscheint uns das ewige Schwanken der Erdrinde, die große vertikale Gliederung, durch ungleichförmiges Nachsinken und dadurch bewirkte Stauung der Erdrinde gegeben. Während der Zeit, da der Erdradius sich um 50000 M. verkleinerte, hat der durchschnittliche Niveau-Unterschied von Meergrund und Festland in dieser Zahl mehr als zehn Mal in je wieder ganz anderer Gruppirung Raum genug gefunden. Ruhe, Gleichgewicht, Abflachung wird erst dann eintreten, wenn die Contraction aufhört. Die Alpen, deren reichen Erscheinungen unsere Untersuchungen vorwiegend gewidmet waren, sind selbst nur durch eine lokale Phase des allgemeinen Contractionsprocesses der Erdkugel gestaut, — unermeßlich groß und reich für uns und unser Erfaßen, verschwindend klein im Vergleich zur Erdkugel. Ihre Stauung war gleich einer Minute, ihre Abspülung wird gleich einer zweiten Minute

in der Geschichte des Planeten sein, der selbst nach Raum und Lebensdauer unter den anderen Sternen zwischen der Ewigkeit der Vergangenheit und der Ewigkeit der Zukunft verschwindet."

Die Geisteskräfte der Menschen verglichen mit denen der Thiere. Ein Bedenken gegen Darwin's Ansicht über denselben Gegenstand von Professor Ludwig Strümpell. Leipzig 1878, Veit u. Co. 64 S. in 8.

Diese Schrift mit ihren gewundenen Redensarten zeigt, wie sehr viel schwerer es ist, die Natur ohne Zuhülfenahme Darwin'scher Principien zu erklären, als mit denselben. Sie versucht zu zeigen, daß das geistige Vermögen des Menschen nicht graduell, sondern absolut verschieden sei von dem des Thieres, so daß man, wenn man die Abstammung des Menschen aus dem Thierreiche annehmen wollte, mindestens zugeben müsse, daß in dem Verstande des Menschen etwas ganz Neues, in der thierischen Entwickelung nicht Vorbereitetes und Gegebenes hinzugekommen sei. Der Verf. geht, ohne es zu bemerken, auf den Standpunkt des Aristoteles zurück, welcher lehrte, die Thiere hätten zwar eine Seele, aber eine solche, die nur mit Empfindung, Gedächtniß und Leidenschaften, nicht aber mit Vernunft begabt sei. Um nun zu beweisen, daß das Thier wirklich ohne alle Vernunft sei, muß unser unbewußter Aristoteliker natürlich die wunderbarsten logischen Sprünge machen. So z. B. soll die Freude des Hundes, der seinen lange abwesend gewesenen Herrn wiedersieht, nicht daher rühren, daß er ihn wirklich wieder erkennt. „Ich meine," sagt der Verf. (S. 34), „diese Deutung ist durchaus unrichtig. Zunächst bezweifle ich, daß der Hund ein Bewußtsein hat von der Gleichheit der durch die neue Wahrnehmung des Herrn wieder belebten alten Vorstellung mit dieser Wahrnehmung: beide Glieder wirken als gleiche, aber der übersinnliche Gedanke der Gleichheit selbst kommt in einer Hundeseele nicht vor; sie denkt nicht, der gesehene Herr ist der alte Herr u. s. w." Wir nehmen an, daß auch Herr Professor Strümpell, wenn er einen alten intimen Studienfreund nach längerer Trennung wiedersieht, nicht erst die philosophische Betrachtung anstellen wird, daß erwähntes Gesichtsobjekt dem nämlichen „Dinge an sich" entsprechen dürfte, mit dem er einstmals Smollis getrunken, hoffen vielmehr, daß die Wirkung und Freude des Wiedersehens auch bei ihm eine unmittelbare sein wird. Doch sehen wir weiter: Der Verfasser setzt den geistigen Zustand des Hundes und den des Thieres im Uebrigen ganz gleich demjenigen eines jungen Kindes, welches noch nicht sprechen kann, wenn es der Mutter oder Amme, die nach einiger Abwesenheit wiederkehrt, beim Anblick derselben entgegen jauchzt. „In solchem Falle," sagt er, „tritt uns die Unmittelbarkeit der Wirkung noch reiner entgegen als beim Hunde, weil wir gar nicht geneigt sind, einem unmündigen Kinde geistige Thätigkeiten zuzuschreiben, von denen wir wissen, daß sie in solchem Alter nicht möglich sind." Der Herr Verfasser scheint in dem Uebermaß seines Eifers gar nicht bemerkt zu haben, wie er mit dieser Identificirung seiner selbst gespottet hat. Aus dem Kinde, welches nach seiner eigenen Darlegung den geistigen Horizont des Thieres besitzen soll, wird innerhalb weniger Jahre der vernunftbegabte Mensch, wie die alltägliche Erfahrung lehrt; dennoch soll sich, selbst innerhalb

vieler Jahrtausende, aus der thierischen Intelligenz niemals im Laufe einer natürlichen Entwickelung die menschliche Vernunft haben herausbilden können. Will man den orthodoxen Glauben retten, so muß man aber mehr thun, als hier geschieht, man muß selbst über Aristoteles noch hinausgehen und der Meinung des Carte-sius beipflichten, wonach die Thiere überhaupt keine geistigen Fähigkeiten besitzen. „Es ist Schade," sagte schon Bayle, „daß des Carteſius Meinung (über die Thierseele) so schwer zu behaupten und so unwahrscheinlich ist; denn davon abgesehen, ist sie dem orthodoxen Glauben sehr vortheilhaft.... Sie ist den höchst gefährlichen Folgerungen der ordentlichen Meinungen nicht unterworfen." Ref. räth dem Verfasser den siebzehn Folioseiten langen Artikel „Rorarius" in Bayle's Lexikon*) zu lesen; er wird dort sein Buch mehr als 150 Jahre, bevor es geschrieben wurde, aufs Beste widerlegt finden. Nicht ohne Glück hatte Rorarius, der Nuntius Clemens des Siebenten, um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts in einem besonderen Buche zu beweisen gesucht, daß die Thiere Vernunft haben und sich derselben oft besser als der Mensch bedienen. — Vollkommen muß ich indessen der Meinung des modernen Autors über die Geisteskräfte der Thiere, beistimmen, wenn er (S. 10) klagt, daß unsere meisten Thiergeschichten, wie sie Züchter, Liebhaber, Jäger u. s. w. erzählen, stark von der allgemeinen Neigung des Menschen zur Vermenschlichung der todten und lebenden Naturdinge gefärbt zu sein pflegen, so daß sie in der Regel, den Scharfsinn der Thiere betreffend, sehr übertrieben sind. So erzählt z. B. der Verfasser des „Thierlebens", der von der großen Menge und auch von sich selber für einen bedeutenden Naturforscher angesehen wird, einem Liebhaber allen Ernstes die Gedächtnißrede auf einen Papageyen nach, welcher Holländisch, Deutsch und Französisch verstand, und der, wenn ihm einmal die passende Vokabel in der einen Sprache nicht gleich einfiel, sie flugs aus der andern Sprache entlieh und namentlich holländische Worte sinnig zwischen deutschen anbrachte. Mehr kann man doch billiger Weise von einem Papageyen nicht verlangen, — und da sollen die Thiere trotz dessen keine Vernunft haben!

*) In der Gottsched'schen Ausgabe von 1744 findet man gleich die Bemerkungen von Leibniz dazu.

Teleologie und Darwinismus von Dr. S. Kalischer. Berlin 1878. Gustav Hempel. 71 S. in 8.

Dieses Buch gehört zu den zahlreichen Schriften, welche die Stellung Carl Ernst von Bäer's zum Darwinismus beleuchten, und die Gerechtigkeit fordert zu sagen, daß es dem Verfasser vorzüglich gelungen ist, die Unbestimmtheit und das Schwankende des Baer'schen Standpunktes darzulegen. Allein der Verfasser hat es unterlassen, den tieferen Gründen der nicht zu leugnenden Inconsequenz des Baer'schen Denkens nachzuspüren. Baer war vollkommen geneigt, die Darwin'sche Theorie in allen ihren Einzelnheiten zuzugeben, und ich glaube, man könnte dies Satz für Satz aus seinen affirmativen zerstreuten Bemerkungen beweisen; auf der nächsten Buchseite aber oder am folgenden Tage scheint er freilich wieder von alledem nichts wissen zu wollen und das gerade Gegentheil von jenem zu behaupten. Daran war aber eigentlich nur ein äußerer Umstand schuld, nämlich der,

daß die größere Anzahl der Anhänger Darwin's seine Theorie so auslegt, als schließe sie den Idealismus, zu welchem v. Baer eine sehr starke Hinneigung besaß, vollkommen aus. Allein dies ist gänzlich falsch. Realismus und Idealismus sind nur zwei verschiedene Standpunkte, von denen aus wir jede Erscheinung betrachten können, also auch den Darwinismus. Den einen oder den andern Standpunkt einzunehmen, hängt wesentlich von der Gemüthsanlage ab, der pessimistisch Gefärbte wird zum Realismus neigen, der optimistisch Gesinnte zum Idealismus, aber so lange die Vertreter dieser beiden Richtungen die Thatsachen und die daraus gezogenen Schlüsse, so weit sie unabweisbar sind, anerkennen, kann man nicht sagen, daß der Eine mit seiner Weltauffassung mehr Recht habe, als der Andere. Der Eine sagt, ich sehe, wie durch die natürliche Zuchtwahl und einige ähnliche Ursachen die Schönheit und Zweckmäßigkeit der Naturdinge entstehen konnten, ich halte mich an das, was ich begreifen kann, die Lücken, die mir dunkel bleiben, haben für mich nicht eher Interesse, als bis sie sich meinem Verständnisse zu öffnen beginnen: das ist der Realist. Der Andere thut noch ein Uebriges, er will keine Zweifel und Lücken, und füllt sie mit einer transcendentalen Anschauung aus; er kann die Darwin'schen Gesetze anerkennen, aber nur in dem Sinne, daß der Urheber des Alls sich dieser Gesetze bedient habe, um die Welt zu einem bestimmten Ziele zu führen. Sein Plus an Ideen gehört nicht mehr der Forschung an, denn sie sind ebenso wenig zu beweisen als zu widerlegen, und gerade deshalb will der Realist nichts von ihnen wissen. Dieser mag dazu gute Gründe haben, aber auch Jener hat sie, denn dieses Plus macht sein Glück, seine Ruhe aus. Solche Idealisten waren Leibniz, Erasmus Darwin, Ernst v. Baer, und es wäre dem Letzteren nicht eingefallen, gegen den Darwinismus aufzutreten, wenn er nicht in dem Irrthum befangen gewesen wäre, man müsse Realist sein, um Darwinist sein zu können. Und das kam wiederum daher, weil die meisten Anhänger des Darwinismus (nicht sein Urheber!) die realistische Seite übermäßig hervorgekehrt hatten. Dieselben hatten vielleicht Unrecht, denn zum Wesen des Darwinismus gehört weder die Eine noch die Andere, es sind, wie gesagt, lediglich zwei verschiedene Anschauungsweisen derselben Sache; wir können durchaus nicht sagen, auf welcher Seite die Brille gefärbt ist, obwohl sie es auf der einen wohl sein muß. Wie gemäßigt im Uebrigen der idealistische Standpunkt Baer's war, mag folgendes Beispiel beweisen. Ich hatte in meinem Buche: „Werden und Vergehen", nach Abweisung der stark idealistischen Auffassung Wallace's, der zufolge die natürliche Züchtung einer beständigen Oberleitung bedurft haben soll, gesagt: „Wenn man der Darwin'schen Theorie Zielloſigkeit vorwirft und sie deshalb trostlos findet, so läßt sich bemerken, daß sie nur das kleinliche Zwecksuchen verwirft, größere allgemeine Ziele jedoch weder ausschließt, noch, so weit ich sehe, entbehren kann. Leben, Wirken, Fortschreiten sind diese Ziele, denn wenn der Lebensdrang und der Fortpflanzungstrieb nicht in den Körpern läge, so würde es keinen Kampf ums Dasein, keine natürliche Zuchtwahl und keinen Fortschritt geben." In diesen durch vorhergehende und nachfolgende Bemerkungen noch eingeschränkten Sätzen fand Baer, was er die „Zielstrebigkeit" nannte, und erklärte sich mit diesem doch wahrlich geringen Entgegenkommen bereits „vollkommen zufrieden".

Doch ich gerathe auf Abſchweifungen. Der Verfaſſer hat in ſeinem Buche gezeigt, daß v. Baer faſt überall, wo er gegen den Darwinismus kämpfte, Unrecht hatte, allein es ließe ſich auch zeigen, daß er von ſeinem Standpunkte aus mitunter vollkommen im Rechte war, ſofern er eben nur die einſeitige Auffaſſung des Darwinismus bekämpfte. Aber freilich muß der Idealismus immer den Kürzern ziehen, wenn er ſich in einen wiſſenſchaftlichen Streit einläßt. Er iſt keine Wiſſenſchaft, ſondern ein Gemüthsbedürfniß.

K.

Profeſſor Dr. Carl F. W. Jeſſen, Deutſche Excurſions-Flora. Die Pflanzen des Deutſchen Reiches und Deutſch-Oeſterreichs nördlich der Alpen mit Einſchluß der Nutzhölzer und Zierhölzer. Mit 34 Original-Holzſchnitten. Hannover 1879, Phil. Cohn. 711 S. in 12.

Dieſes außerordentlich compendiöſe Buch ſchließt ſich, ſo eng als dies bei dem jetzigen Zuſtande der Botanik und einer Flora überhaupt möglich iſt, der Darwin'ſchen Weltanſchauung an, und verdient daher unſererſeits eine eingehendere Berückſichtigung. Der Verfaſſer ordnet die Pflanzen zunächſt nach einem Syſtem, welches die großen Abtheilungen nach der Befruchtungsweiſe abgrenzt, nämlich in Aërogamen, Luftblüthler (Phanerogamen) und in Hygrogamen, Waſſerblüthler (Kryptogamen). Der Name Kryptogamen für die zweite Abtheilung war ſchon lange nicht mehr berechtigt, und die neue Eintheilung iſt als viel correkter zu loben. Die übrige Eintheilung iſt von den bisherigen Methoden nicht weſentlich verſchieden, dagegen verräth ſich in der Anordnung der Familien ebenfalls der darwiniſtiſche Standpunkt, ſofern die Sympetalen und unter dieſen die Compoſiten, als die wahrſcheinlich jüngſten Pflanzen, an die Spitze des Syſtems geſtellt werden. „Zu einer Art rechne ich," ſagt der Verfaſſer, „alle die Formen (Abarten), welche bei wiederholter Ausſaat in demſelben Boden und Klima dieſelbe Geſtalt annehmen. Leider ſind ſolche Verſuche bisher nur in ſehr geringem Umfange angeſtellt. Formen, welche im Laufe des Jahrhunderts in der Hoffnung auf künftiges Auffinden feſterer Charaktere leichthin als beſondere Arten aufgeſtellt ſind, habe ich als Abarten eingereiht. Die Wiſſenſchaft wird gefördert durch ſorgſame Zuſammenſtellung aller Abarten unter ſicher umgrenzte Arten, nicht durch unſichere Unterſcheidung vieler angeblicher Arten, noch weniger dadurch, daß Uebergangsformen der Abarten, Krüppel und Mißgeſtalten ohne alle Beweiſe als Baſtarde bezeichnet werden. Iſt auch dauernde Unfruchtbarkeit ein recht ſicheres Kennzeichen wirklicher Baſtarde, ſo iſt die Zahl guter Arten, welche in einzelnen oder ſelbſt mehreren Jahren unfruchtbar ſind, beſonders am Strande, auf Blößen u. ſ. w. keine kleine."

Die Zahl der Gattungen iſt den neuerdings ſo zahlreich aufgefundenen Uebergangsformen gemäß zum Vortheile der Ueberſichtlichkeit ſehr verringert worden. In manchen Familien (Gräſer, Doldengewächſe u. ſ. w.) ſind obendrein die Gattungsunterſchiede unbedeutend und von geringerem Werthe.

Eine beſonders intereſſante Neuerung hat der Verfaſſer in Bezug auf die Pflanzengeographie eingeführt, nämlich ein kleines Kärtchen von Deutſchland, kaum halb ſo groß wie ein Fingernagel, welches jeder ſeltneren Art beigedruckt iſt und uns mit einem Blick über die Verbreitung derſelben

orientirt. Daſſelbe iſt nämlich nach folgendem Schema in ſechszehn Gebiete getheilt, von denen jedes in dem Miniaturkärtchen durch einen ſeine Stelle einnehmenden Punkt vertreten wird.

(Holl.)	Hann.	Schlesw. Holſtein	Mecklb. Vorpom.	Mittel-Ostr.-Pm	Preußen
Rheinpr.	Weſtph.	Harz	Mark	Poſen	
Mittel-Rhein	Heſſen	Thür.	Sachſen	Schleſien	
Süd-Rhein	Würtbg.	Bayern	Böhmen	Mähr.-Oeſter.	

Wer ſich den Punkt merkt, welcher ſeine Provinz in dem kleinen Kärtchen bedeutet, ſieht nicht allein ſofort, ob die betreffende Pflanze daſelbſt vorkommt, ſondern auch zugleich ihre fernere Verbreitung.

Als Schlüſſel geht eine diagnoſtiſche Ueberſicht voraus, bei welcher u. a. Holzpflanzen und Kräuter, Landpflanzen und Waſſerpflanzen geſchieden ſind. Außerdem iſt noch eine Ueberſicht der Gattungen und Familien nach dem Linné'ſchen Syſtem vorhanden, ſo daß die Beſtimmung möglichſt erleichtert wird. Eine Reihe von Abbildungen, theils Analyſen der ſchwierigeren Familien, theils unregelmäßige Blüthen, theils auch Habitusbilder ſolcher Pflanzen darſtellend, die dem Anfänger regelmäßig Schwierigkeiten bereiten (wie Limosella, Litorella, Hydrocotyle u. ſ. w.), ſind angenehme Zugaben, leider ſind ſie zum Theil zu winzig, um ein klares Bild zu geben. Außer den wildwachſenden Pflanzen ſind zweckmäßig auch die üblichen Nutz- und verbreiteteren Gartenpflanzen, ſowie ſämmtliche bei uns aushaltende Zierhölzer aufgenommen. Von den Hygrogamen finden wir nur die Filicineen und Characeen berückſichtigt. Ein ſehr ausführliches Regiſter mit den Synonymen vermehrt die Brauchbarkeit ungemein. Man muß erſtaunen, welch' eine Unmaſſe Material hier in durch aus originelle Weiſe zu einem Taſchenbuche vereinigt iſt. Wenn der Druck etwas klein und die vielen Abkürzungen Uebung verlangen, ſo muß man das als nothwendige Uebel in den Kauf nehmen, ſie wiegen um ſo geringer, als man ein ſolches Buch nur an hellen Sommertagen zu benutzen pflegt. Die neuen Ideen und die Sorgfalt der Anordnung verdienen unſere vollſte Anerkennung. K.

Hesperien. Zur Löſung des religiös geſchichtlichen Problems der alten Welt von Dr. Joſeph Wormſtall, Oberlehrer am königl. Gymnaſium zu Münſter in Weſtphalen. Trier 1878, Fr. Lintz'ſche Buchhandlung. 80 S. in 8.

Es iſt eine altbekannte Erfahrung, daß Jemand, der namentlich auf mythologiſchem Gebiet, einen neuen Gedanken hat oder zu haben glaubt, um denſelben ſofort das geſammte Material gruppirt, und alle Welträthſel erklären zu können glaubt, müßte auch die geſammte bisherige Forſchung dadurch auf den Kopf geſtellt werden. Nachdem man ſo lange das Paradies im Oſten geſucht hat, beweiſt uns der Verfaſſer des vorliegenden Buches mit einem Aufwand großer Beleſenheit und Combinationsgabe, daß es vielmehr im Weſten, im Herzen Europas, gelegen habe. Warum in die Ferne ſchweifen? Der Paradiesberg Atlas ſei nicht in Afrika oder Aſien, ſondern in den Alpen zu ſuchen, hier und nicht im Norden wohnten die ſeligen Hyperboreer und Aripäer, in ſeinem Süden lag Hesperien-Italien, das Eden, nach dem ſich die ausgezogenen Völker ewig zurückſehnten; von hier ging alle Kultur- und Bergverehrung nach Oſten, hier bei Patavium ſtand das älteſte Troja, von hier zog Dardanos aus und brachte die Kultur den Griechen u. ſ. w. u. ſ. w.

Ja ſelbſt Dinge, die bisher noch Niemand zu erklären gewußt hat, erklären ſich nunmehr mit Leichtigkeit, ſo die „überhimmliſchen Waſſer“ der Geneſis: die Feſte nämlich, das Fundament, ſei nicht die Erde, wie man bisher geglaubt, ſondern das Gebirge, welches den Himmel trägt; der ſie rings umfließende Okeanos ſei nicht das Meer, ſondern der Wolkenring, der ſich um die Alpengipfel legt; er ſtellt die überhimmliſchen Waſſer vor. Als Hauptbeweismomente benutzt der Verfaſſer dabei unter Anderm die Anſichten Max Müller's über den Urſprung der Mythologie aus einer „Sprachkrankheit“ und ähnliche abſurde Vorausſetzungen. Was nicht ſtimmt, wird einfach mit dem bekannten, bergeverſetzenden Glauben dahin „verſetzt“, wo es nach der neuen Theorie hin gehört; mit dieſer Manier kann man bekanntlich auf mythologiſchem Gebiet Alles beweiſen, was man nur erdenken kann. Aber die Sache wird damit kaum gefördert. Es iſt nicht unintereſſant, den Inhalt dieſes Buches mit einem Vortrage zu vergleichen, den Geh. Rath Hepke am 3. Mai 1879 in der Berliner geographiſchen Geſellſchaft gehalten hat, und der im Anſchluß an die Programmſchrift des Gymnaſial-Direktor Gladiſch über „die Hyperboreer und die alten Schineſen“ zu beweiſen ſucht, daß unter den Hyperboreern, die Wormſtall in den Alpen entdeckt zu haben glaubt, vielmehr die alten Chineſen zu verſtehen ſeien. „Es iſt nicht anzunehmen,“ ſagte Herr Geh. Rath Hepke nach einem uns vorliegenden Bericht, „daß das von den alten griechiſchen Dichtern und Schriftſtellern ſo oft genannte Volk der Hyperboreer, dieſes glücklichſte, gerechteſte, friedlichſte und einträchtigſte Volk der Erde, das als der beſondere Liebling Apollo's verherrlicht wird, eine reine Erfindung der Phantaſie ſei, ſondern man darf glauben, daß dieſes Volk entweder, wie ſein Name beſagt, „über den Boreas hinaus“ gewohnt habe oder doch als dort wohnend gedacht worden iſt. Als dieſes Volk glaubt Herr Direktor Gladiſch nach ſeinen, eine Reihe von Jahrzehnten hindurch fortgeſetzten Studien mit immer größerer Sicherheit die alten Chineſen bezeichnen zu müſſen. Das verbindende Glied bildet hier ein nachweisbarer Zuſammenhang zwiſchen der Philoſophie des Pythagoras und der uralten religiöſen Weltanſchauung der Chineſen. Dieſe Weltanſchauung, welche nach der Mittheilung des gelehrten franzöſiſchen Miſſionars Amiot auf den beiden heiligen Tafeln Ho-tou und Lo-chou verzeichnet iſt, wurzelt in den Zahlen 1 bis 10, durch welche das Weſen und die Harmonie alles Beſtehenden ausgedrückt werden ſoll. Die Zehnheit umfaßte bei den alten Chineſen das Weſen aller Dinge, auch in der chineſiſchen Schrift wird der Begriff des Weltalls durch die Figur Ché, welche die Alles umfaſſende Zehn verſinnlicht, dargeſtellt. Hiermit ſtehen die zehn Weltkörper der Pythagoreer in Einklang, auch hat ſich bei beiden daraus die mathematiſch-muſikaliſche Weltanſchauung gebildet, welche zu der Entwickelung einer vollſtändigen Weltmuſik geführt hat, da die Muſik nach Anſicht ſowohl der Pythagoreer wie der alten Chineſen die Macht hat, im ſittlichen Leben der Menſchen die Harmonie herzuſtellen.

Auch wurde die Muſik nicht blos bei den alten Chineſen als Straf- und Erziehungsmittel benutzt und einem böſen Menſchen ſo lange Zaubergeſänge vorgeſungen, bis „Wirkung“ erfolgte und er Beſſerung verſprach, ſondern auch den Pythagoreern werden ähnliche Epoden zugeſchrieben. So wie ſich der chineſiſche

Urſtaat durch eine Urſprache und eine Urbauart ausgezeichnet, ſo war auch der pythagoreiſche Bund nichts Anderes als eine Wiederholung dieſes Urſtaats, dieſer Urfamilie. Auch der bekannte pythagoreiſche Lehrſatz iſt den Chineſen ſchon 600 Jahre früher bekannt, ſo daß wir auf eine Identität der chineſiſchen und der pythagoreiſchen Weltanſchauung ſchließen können.

Fragen wir nun nach dem äußeren Zuſammenhang dieſer Identität, ſo finden wir ihn in dem apolliniſchen Cultus, wie der Vortragende ausführlicher entwickelt. Der von den Hyperboreern ſtammende Apollocultus war die Quelle, aus der Pythagoras ſeine Lehre ſchöpfte. Nun weiſen uns viele Sagen und Berichte auf das öſtliche Aſien hin, als den Wohnſitz der Hyperboreer. Die deliſche Sage meldet dies, der Name ſelber kündet es, wie bereits bemerkt iſt, an. Auch der uralte Bericht eines Reiſenden, des Prokonneſiers Ariſteas, meldet von einer Reiſe ins Land der Iſſedonen, hinter denen die Arimaſpen wohnen ſollten und dahinter die goldhütenden Greife und zuletzt die Hyperboreer „bis an das Meer hinab.“ Der Rhodier Simmias bezeichnet die Hyperboreer auch mit dem Namen der „Halbhunde“ oder „Hundsköpfe“, ſie wären hiernach alſo ein Volk, deſſen Kopfbildung mit den ſeitwärts auffallend hervorſtehenden Backenknochen der des Hundes verglichen wird, eine Bezeichnung für welche die mongoliſche Geſichtsbildung der Chineſen eine Erklärung abgiebt. Herodot beſchreibt den Weg nach den Hyperboreern; ſeine Schilderung iſt durch K. E. v. Baer einer kritiſchen Unterſuchung unterzogen worden und erhellt daraus Folgendes: Der Weg zu den Hyperboreern iſt eine uralte Handelsſtraße für ſkythiſch-griechiſche Karawanen. Er überſchritt den Tanais am Aſow'ſchen Meer, ging durch das Land der Sauromaten, eine dürre Steppe, durchſchnitt das mit Seen angefüllte Waldland der Bukiner, und führte in die Nähe des heutigen Niſchnei-Nowgorod weiter nach der mit griechiſchen Tempeln verſehen Colonie Gelonos, zwiſchen Murom und Kaſan, deren Einwohner ſkythiſch und griechiſch ſprachen. Von hier wandte ſich die Karawane wieder nordwärts, um nach ſieben Tagen ins Land der Thiſſageten zu gelangen, überſchritt hier den Ural, entweder bei dem heutigen Jekaterinenburg oder in der Nähe von Orenburg, und wendete ſich dann ganz nach Oſten über die Ebene der ſkythiſchen Nachbarvölker, bis ſie am Fuße eines Gebirges endlich ins Gebiet der kahlköpfigen, plattnaſigen, mit langem Kinn verſehenen Aripäer gelangte, welche nach v. Baer für Mongolen oder Kalmücken gehalten werden. Der Vortragende unterſucht die Frage, wo dieſer Vorpoſten der Mongolen zu finden iſt und entſcheidet ſich mit v. Baer dahin, daß die Colonie der Aripäer ſich an den oberen Zuflüſſen des Jaxartes befindet, und daß der Hauptſtock dieſes Gebirges, des Pamyr, dem weiteren Vordringen der Karawanen ein Ziel geſetzt habe. In der That iſt dieſes Gebirge, „das Dach der Welt,“ wohl hierzu geeignet. Nun dürfen wir aber annehmen, daß ſich die Handelsbeziehungen hier nicht in einer Sackgaſſe verlaufen haben werden, ſondern daß die Mongolen, welche das jenſeitige Gebiet inne hatten, ihre Waaren dorthin brachten und alſo die Fortſetzung des Herodotiſchen Handelsweges in das Tarimbecken und Lobnor-Gebiet Inner-Aſiens zu legen ſei. Für die weitere Fortſetzung dieſes Weges bezieht ſich Hr. Geh. Rath Hepke auf das große Werk des Baron v. Richt-

hofen über China. Dieſer hervorragende Forſcher und Gelehrte habe bekanntlich die Urſitze der großen Culturvölker in das Tarimbecken in die Gebiete des Oxus und Jaxartes verlegt, auch ſei das Tarimbecken Jahrtauſende hindurch das Gebiet einer mächtigen Handelsſtraße geweſen und es ſei deshalb auch denkbar, daß auf dieſem Wege die uralte chineſiſche Weltanſchauung ihre Wege nach Griechenland gefunden habe."

Referent glaubt dieſer Gegenüberſtellung nicht Weiteres hinzuſetzen zu brauchen, um es klar hervortreten zu laſſen, wie viele Willkür bei der geagraphiſchen Fixirung von Mythen ins Spiel kommt, die, von einem Volke zum andern übergehend, möglicherweiſe gar keinen geographiſchen Hintergrund, möglicherweiſe auch mehrere Heimſtätten haben können.

Der Menſch und ſeine Ideale. Betrachtungen theoretiſcher und praktiſcher Art von Dr. Leopold Beſſer. Bonn, Emil Strauß, 1878. 264 S. in 8.

Der Verfaſſer glaubt, daß es hohe Zeit ſei, immer lauter gegen die Jahrtauſende alte Vorausſetzung zu proteſtiren, „daß es eine pſychiſche, von den kosmiſchen Bewegungsformen unabhängige Potenz ſei, die uns die Dinge zeichnen laſſe und überhaupt erſt Erfahrung ermögliche." Er verſucht die alte Frage vom Chaos leiſe und ſicher umzudrehen, und ſtatt des alten Dogmas der Philoſophie: „Das Ordnende liegt im Sinn und draußen iſt das Chaos," die Erfahrungsthatſache zu verdeutlichen: „Im Neugebornen iſt das Chaos", und in den kosmiſchen Bewegungsformen, alſo im Reiz, kommt die Ordnung zu ihm." Im erſten Theile ſeines Buches prüft er daher die Bewußtſeinsfrage mit aller Strenge und ſeine Reſultate auf dieſem, wie man meint, völlig abgeernteten Felde, ſcheinen dem Ref. bedeutend genug zu ſein. Von dem theoretiſchen Gebiete geht er im zweiten Theile zu der mehr praktiſchen Frage nach unſeren Idealen über, indem er die Forderung voranſtellt, „daß die Principien, die praktiſche Richtſchnur, die ſittlichen Grundſätze, die Normen und Maximen, die wir im täglichen Leben, in unſeren gegebenen geſellſchaftlichen und ſtaatlichen Zuſtänden, vorfinden, nicht im Widerſpruche mit den Reſultaten unſeres theoretiſchen Erkennens ſtehen." Seine Beobachtungen und Folgerungen führen ihn dabei zu optimiſtiſchen Anſichten, indem er findet, daß niemals vorher ſo viel praktiſche Menſchenliebe thätig geweſen ſei, wie in unſeren Wohlthätigkeits-Anſtalten und gemeinnützigen Beſtrebungen. Von dieſen und anderen Geſichtspunkten aus tritt er dem Peſſimismus v. Hartmann's u. A. lebhaft entgegen. Das Buch enthält viel originelle und anregende Gedanken und ſei allen Moralphiloſophen beſtens empfohlen.

Profeſſor Dr. Friedr. Pfaff, die Naturkräfte in den Alpen, oder phyſikal. Geagraphie des Alpengebirges. Mit 68 Holzſchn. München, R. Oldenbourg. 281 S. in 8.

Ueberſichtlich geordnet erhalten wir in dieſem Buche eine Sammlung des ziemlich zerſtreuten Materials über die orographiſchen, hydrographiſchen, meteorologiſchen und geologiſchen Verhältniſſe der Alpen. Obwohl die Darſtellung etwas trockener iſt, als man bei einem ſo anregenden Vorwurf und dem Zweck des Buches — es bildet den 24. Band der Volks-Bibliothek: „Die Naturkräfte" — erwarten konnte, wird es doch dem lernbegierigen Alpenfreunde ſehr will-

kommen ſein. Den ſchwächſten Theil bildet, wie uns ſcheint, der Abſchnitt über die Geologie der Alpen, welcher kaum den mäßigſten Anſprüchen genügen dürfte. Allein dieſe Ausſtellungen ſind eigentlich nur gegen den Titel gerichtet, welcher einfach „Phyſikaliſche Geographie des Alpengebietes“ lauten müßte. In dieſem Falle würde nämlich der Inhalt völlig den Erwartungen entſprechen, die man nach dem Titel hegen muß; das Buch beſchäftigt ſich eben nur nebenher mit den ſchaffenden und wirkenden Naturkräften, dagegen vorzugsweiſe mit dem Gewordenen, und das in verdienſtlicher und lehrreicher Ausführlichkeit.

Goethe's Werke. Nach den vorzüglichſten Quellen revidirte Ausgabe. — Dreiunddreißigſter Theil: Zur Morphologie. — Zur Mineralogie und Geologie. CLXXXIV u. 567 S. in 12. — Vierunddreißigſter Theil: Zur Meteorologie. — Zur Naturwiſſenſchaft im Allgemeinen. — Naturwiſſenſchaftliche Einzelnheiten. XVI u. 296 S. — Fünfunddreißigſter Theil: Beiträge zur Optik. — Verſuch, die Elemente der Farbenlehre zu entdecken. — Zur Farbenlehre: Didaktiſcher und Polemiſcher Theil. LXIV u. 619 S. Mit Einleitungen und Anmerkungen herausgegeben von S. Kalischer. Berlin, Guſtav Hempel.

Dieſe drei Bände bieten uns die naturwiſſenſchaftlichen Schriften Goethe's beſſer geordnet und vollſtändiger als alle früheren Ausgaben, während die Einleitungen des Herausgebers angenehm orientirend wirken, ſo daß dieſelben auch den Beſitzern anderer Ausgaben beſtens zu empfehlen ſind.

Dr. H. Griesbach, Zum Studium der modernen Zoologie. Leipzig und Heidelberg, C. F. Winter'ſche Verlagsbuchhandlung. 47 S. in 8.

Von einem ziemlich vorurtheilsfreien Standpunkte erörtert der Verfaſſer die Elemente des Studiums der Zoologie, welche durch Darwin nicht nur zu einer Wiſſenſchaft allererſten Ranges, ſondern auch zu „einer allgemeinen und tief eingreifenden Familien-Angelegenheit“ geworden ſei, und betont mit Recht die Wichtigkeit der „Allgemeinen Zoologie“, die nur ausnahmsweiſe mit dem gehörigen Nachdruck gelehrt und ſtudirt werde. Die kleine Schrift enthält anregende Gedanken, wenn wir auch ihre Vorſchläge zur ſtrengen Verbannung des Darwinismus von der Realſchule erſter Ordnung, zum Leſen des Plinius und Strabo, und zur Einführung des Griechiſchen auf derſelben nicht für glücklich halten. Der Schluß der Schrift ſpitzt ſich zu einer ſachgemäßen Erörterung der Realſchulfrage, namentlich in Hinblick auf das Studium der Medizin zu.

Druck von Hüthel & Herrmann in Leipzig.

Entſtehungsgeſchichte der Naturverachtung.

Von

Prof. Dr. Fritz Schultze.

I. Anfänge im klaſſiſchen Alterthum.

Es iſt eine merkwürdige und das Nachdenken herausfordernde Erſcheinung in der Culturentwickelung der abendländiſchen Völker, daß eine relativ ſo wohl begründete und auf gutem Wege ſich befindende Naturanſchauung, wie ſie die griechiſchen Naturphiloſophen ohne Zweifel geſchaffen hatten, in der Folgezeit nicht blos gänzlich verloren gehen, ſondern auch dafür eine ſo hochgradige Naturverachtung an die Stelle treten konnte, wie wir dieſelbe geſchichtlich wohl zu erklären, nicht aber — und glücklicher Weiſe nicht — gemüthlich noch nachzuempfinden verſtehen. Die Unterſuchung der Entſtehungsurſachen dieſer Naturverachtung iſt nicht blos geſchichtlich intereſſant, ſie iſt vielmehr auch für die Gegenwart und Zukunft inſofern werthvoll, als ſie, ich möchte ſagen: eine prophylaktiſche Bedeutung hat. Indem wir die feindlichen Elemente durchmuſtern, welche gegen Ende des klaſſiſchen Alterthums und im Mittelalter die Sonne der Naturerforſchung unter den geiſtigen Horizont der Menſchheit hinabdrückten, drängt ſich uns von ſelbſt ein Vergleich jener Zeit mit der unſrigen auf. Wir bemerken, daß dieſelben Feinde noch heute leben, wenn ſie auch an Macht verloren haben, und daß ſie noch heute bemüht ſind, die Naturerkenntniß möglichſt zum Stiefkind zu machen. Wir zeichnen alſo zugleich die gegenwärtigen Feinde, wenn wir die aus der Vergangenheit in ihrem Weſen erfaſſen. Eine Hauptbedingung, den Sieg zu erringen, iſt ja doch die genaue Kenntniß der Eigenſchaften des Gegners, ſeiner Stellung, ſeiner Mittel, ſeiner Stärken und Schwächen. Wir wollen alſo hier eine Geſchichte der Naturverachtung zu geben verſuchen, zu deren vollem Verſtändniß wir allerdings vorausſetzen, daß der Leſer ſich mit dem Inhalt unſerer früheren Aufſätze im Kosmos*) „Ueber das Verhältniß der

*) Bd. II, S. 95, 191, 295 u. 397 flgde.

griechischen Naturphilosophie zur modernen Naturwissenschaft" vertraut gemacht habe.

Bereits die griechischen Sophisten hatten angefangen, den menschlichen Geist von der Natur abzulenken und der Betrachtung der abstrakten Begriffe zuzuwenden. Bei Sokrates spielte der abstrakte Begriff eine so große Rolle, daß es stets und in jeder Beziehung seine Aufgabe war, den allgemeinen Begriff festzustellen, wobei das demselben zu Grunde liegende concrete Anschauungsmaterial nur eine ganz ungenügende Beachtung fand, und so sehr trat dieser Allgemeinbegriff in den Vordergrund des Denkens, daß Platon ihm unter dem Namen der „Idee" sogar eine reale Existenz, unabhängig vom und außerhalb des menschlichen Denkens, zuschrieb. Aus dieser Idee wuchs, wie wir früher eingehend zeigten, im Gegensatz zur materiellen Welt die Ideenwelt hervor, mit der eine Fülle von religiös gefärbten Lehren im engsten Zusammenhange stand, die dazu bestimmt waren, Theorie und Praxis der Menschheit für die folgenden Jahrtausende völlig umzuwälzen. Den schroffen Dualismus zwischen der materiellen diesseitigen und immateriellen jenseitigen Welt, welchen Platon geschaffen hatte, suchte Aristoteles aufzuheben, indem er Materie und Idee in einheitlicher Verbindung dachte; aber wir wiesen bereits darauf hin, daß, so gut auch die dualistische Trennung von Aristoteles am Anfang seines Systems überwunden zu sein schien, am Ende desselben der Widerspruch zwischen Materiellem und Ideellem doch auf allen Punkten und in allen Formen wieder zum Durchbruch komme. Gerade diese Thatsache ist für die Entstehung der Naturverachtung von höchster Wichtigkeit, und wir müssen uns deshalb die Grundgedanken des Aristotelismus in kurzem Abriß vergegenwärtigen.

Aristoteles ist es, der alle in der griechischen Philosophie vor ihm gefundenen Hauptbegriffe in seinem System zu vereinigen sucht: Zunächst die Begriffe von Stoff und Form oder Materie und Idee. Die Idee ist bei ihm nicht wie bei Platon etwas von der Materie Getrenntes, sondern sie ist ein dem Stoffe Immanentes. So lange die Ideen außerhalb des Stoffes standen, standen die wirkenden Kräfte, denn dies waren ja die Ideen, außerhalb desselben, mithin war bei Platon die Materie an sich ganz kraftlos, ohnmächtig und nichtig, das *μὴ ὄν*, das relativ Nichtseiende. Wenn dagegen diese Kräfte in der Materie selbst sind, so ist diese ein kraftbegabtes, dynamisches Princip, und so faßt denn auch Aristoteles die Materie als das *δυνάμει ὄν*, in welcher als dem ewigen Sein der dualistische Gegensatz mithin zunächst ausgeglichen zu sein scheint.

Es ist ja nun die Aufgabe der in der Materie enthaltenen Ideen oder formenden Kräfte, eben diese Materie nach sich zu gestalten. Die Löwenidee z. B. gestaltet den Stoff nach ihrer Form, sie macht aus der Materie Löwen, und so in jedem anderen Falle. Die Form soll sich also in der Materie entwickeln, oder was dasselbe heißt, der Stoff soll von der Idee zu ihrer Form hin entwickelt werden. Offenbar ist diese Entwickelung eine zweckmäßige. Die Idee ist es, welche, um auf das Beispiel zurückzugreifen, die Materie so harmonisch gestaltet oder zweckmäßig bildet, daß ein Löwe daraus wird. Wir haben es also mit einer rein teleologischen Naturauffassung zu thun. Jedes Ding ist nichts anderes als das Produkt oder der Ausdruck eines in ihm wohnenden und wirkenden Naturzweckes, eine Entelechie, wie Aristoteles es nennt, d. h. ein Ding, welches

ſeinen Zweck oder ſeine bildende Kraft in ſich ſelbſt trägt.

Das Werden der Natur beſteht in dieſer zweckmäßigen Entwickelung, der wir jetzt noch näher auf den Grund gehen müſſen. Der Stoff ſoll geſtaltet werden nach den in ihm wohnenden Ideen. Nun ſetzt die Geſtaltung des Stoffes doch allemal eine Bewegung der Theile deſſelben voraus. Mithin iſt die nothwendige Bedingung dieſer zweckmäßigen Geſtaltung der Natur die Bewegung der Materie, und zwar die Bewegung, bewirkt durch die im Stoffe vorhandenen Ideen. Jedes Naturding iſt alſo in ſteter zweckmäßiger Bewegung befindlich. Es wird bewegt von einem Anderen, und es ſelbſt bewegt wieder ein Anderes. Es iſt demnach ein Bewegt-Bewegendes. Die Urſachen dieſer Bewegung ſind zunächſt die Ideen; aber woher haben dieſe ihre bewegende Kraft? Es muß doch einen erſten Anfang der Bewegung geben, eine erſte Urſache, die alle Bewegungen in der Welt erſt bewirkt hat. Wenn wir alſo auch zunächſt in der Erklärung der Bewegung der Naturweſen auf die Bewegung der Ideen kommen, ſo müſſen wir doch darüber hinaus nach der erſten Urſache aller Bewegung auch für die Ideen fragen. Offenbar muß dieſer Anfang aller Bewegung ein Bewegendes ſein. Aber wenn dieſes erſte Bewegende ſelbſt von einem Andern bewegt würde, ſo wäre es ja nicht das erſte Bewegende; mithin iſt das erſte Bewegende ſelbſt ein Unbewegtes, und ſo ergiebt ſich die berühmte ariſtoteliſche Formel für das primum movens: Die erſte Urſache aller Bewegung iſt das Unbewegt-Bewegende, das *ἀκίνητον κινοῦν*.

Hier ſind wir an der Stelle angelangt, wo in Ariſtoteles' Gedankengang der Dualismus wieder unaufhaltſam hervorbricht. Alle Naturdinge ſind bewegt und bewegend. Das Unbewegt-Bewegende ſteht alſo im vollen Gegenſatz zu dem Bewegt-Bewegenden, kann alſo ein Naturding nicht ſein. Mithin iſt das Unbewegt-Bewegende, der Anfang aller Bewegung, ein Außernatürliches und Uebernatürliches; mithin iſt es auch außer- und überſinnlich und liegt demnach nicht in der Erfahrungswelt. Die Erfahrungswelt iſt die ſtoffliche Welt. Das Unbewegt-Bewegende iſt alſo auch kein Stoffliches: Es iſt unſtofflich, immateriell. Als Unſtoffliches iſt es auch nicht dem Schickſal alles Stofflichen, der Vergänglichkeit, unterworfen: Es iſt mithin ein Ewiges. Das Unbewegt-Bewegende, außernatürlich, übernatürlich, immateriell, ewig, wie es iſt, iſt demnach nichts Anderes, als die Gottheit ſelbſt, *ὁ θεός*. Und ſo ſehen wir alſo, wie in dieſer Gedankenfolge des Ariſtoteles, obgleich zuerſt Materie und Idee, Stoffliches und Unſtoffliches völlig zuſammengelöthet ſchien, am Ende die Löthung doch wieder aus einander bricht, und genau wie bei Platon ein Gott erſcheint, der, völlig transcendent, im ſchroffen Dualismus der Welt gegenüberſteht.

Was finden wir alſo als das letzte Facit und das Hauptreſultat der griechiſchen Philoſophie in ihren beiden höchſten Koryphäen? Das bedeutſamſte Endergebniß ihres Philoſophirens iſt der Dualismus von Stoff und Form, von Materiellem und Immateriellem, von Körper und Geiſt, von Welt und Gott, und deshalb der Dualismus auf all den Gebieten, die überhaupt unter dem maßgebenden Einfluß jener Grundbegriffe ſtehen. Die dualiſtiſche Weltanſchauung iſt mithin von den größten Denkern

der Zeit proclamirt, wirklich Neues wird auf philoſophiſchem Gebiete in den nächſten zwei Jahrtauſenden nicht mehr erzeugt, und ſo bleibt denn naturgemäß dieſe Folgezeit unter dem Banne dieſes Dualismus ſtehen. Das Denken wendet ſich ausſchließlich und allein den Ideen, dem Ueberſinnlichen, dem Immateriellen, der Gottheit zu, womit ſchon geſagt iſt, daß die Natur und ihre Wiſſenſchaft immer mehr in den Hintergrund tritt, bis ſie endlich dem Intereſſe des Menſchen ganz und gar entſchwindet. Hinſichtlich der Entſtehungsurſachen der Naturverachtung werden wir alſo zu zeigen haben, wie in dieſer Zeit die religiöſen Vorſtellungen und myſtiſchen Syſteme immer üppiger emporſchießen, und in demſelben Maße die Liebe zur Natur immer gründlicher verkümmert, bis ſie endlich von einem wahrhaften Naturhaß völlig verſchlungen wird. Mit Platon und Ariſtoteles, deren Vorläufer Sokrates und die Sophiſten, beginnt in der Entwickelung des menſchlichen Denkens die Pflege der abſtrakten Begriffe im Gegenſatz zur Pflege der concreten Naturerſcheinungen, und es geſchieht alſo in dieſem langen Zeitraume nichts anderes, als daß die von jenen Philoſophen geſchaffene Ideenlehre praktiſchen Einfluß auf die Menſchheit gewinnt und zwar ſo ſehr, daß ſie die geiſtige wie die materielle Welt derſelben völlig nach ſich umgeſtaltet. Indem die Ideenlehre ſich nach allen Richtungen hin ausbreitet, trifft ſie mit einem Gedankenſtrome zuſammen, der von Judäa ausgeht. Aus der Vereinigung jener helleniſchen und dieſer jüdiſchen Elemente geht das Chriſtenthum hervor. Dieſes genauer darzulegen, wird ebenfalls unſre Aufgabe ſein müſſen, wollen wir das Entſtehen der höchſten Potenz der Naturverachtung gründlich begreifen.

Schon jetzt verſtehen wir aber, warum ſowohl Platon als beſonders Ariſtoteles von der Kirche des Mittelalters als ihre Haupt- und Grundphiloſophen anerkannt werden konnten, und zwar ſo, daß für die nächſte Zeit der Entſtehung des Chriſtenthums Platon grundlegend wird, im Mittelalter dagegen Ariſtoteles anfängt Platon zu verdrängen, ſo daß der Stagirit, wenigſtens in der Faſſung des Thomas von Aquino, der eigentliche Kirchenphiloſoph der katholiſchen Kirche bis heutigen Tages geblieben iſt. Daß Ariſtoteles zu dieſer ausgezeichneten Ehre gelangt, dazu tragen allerdings außer den angeführten Gründen noch eine Reihe anderer Urſachen bei. Mit Ariſtoteles iſt die große Entwickelungsperiode der griechiſchen Philoſophie und des klaſſiſchen Griechengeiſtes überhaupt zu Ende. Von den Epigonen wird nichts mehr an neuen bahnbrechenden Ideen hervorgebracht. Ariſtoteles hat in ſeinem Syſtem alles vereinigt, was an bewegenden Gedanken bis dahin aufgetreten iſt. Nicht blos bezieht ſich dies auf die metaphyſiſchen Grundprincipien, auch die ſämmtlichen empiriſchen Kenntniſſe des Alterthums ſind in ſeinen Werken aufgeſpeichert. Was auf dem Gebiete der Naturforſchung, der Politik, der Ethik, der Aeſthetik oder welches Feld wir ſonſt nehmen mögen, der antike Geiſt an Hauptgeſichtspunkten erzeugt hat, Ariſtoteles hat es mit dem Bienenfleiße des raſtloſen Gelehrten geſammelt. So ſind ſeine Werke eine große Encyklopädie der Wiſſenſchaften geworden, und dieſe Geltung behalten ſie bis in das 16. Jahrhundert hinein. Die Wiſſenſchaften werden von nun an aus Ariſtoteles geſchöpft. Aber nicht blos, daß er dieſes empiriſche Material in ſeinen Werken aufgehäuft hat, er hat

es auch, wenigstens im Sinne des Mittelalters, vollkommen causal durchdrungen und erklärt; er scheint also das Welträthsel vollständig gelöst zu haben. Seine Erklärungsprincipien, die logischen Kategorien, die Begriffe der Materie, der Entelechie, der Bewegung, des Unbewegt-Bewegenden u. s. w. stehen da wie erzene Säulen, auf denen die Welt bis zur ewigen Gottheit hinauf zu ruhen scheint. Zwar Baco von Verulam sagte, Platon habe die Naturauffassung durch Theologie, Aristoteles sie durch logische Kategorien verdorben. Was aber Baco dem Aristoteles zum Vorwurf macht, gerade das hebt ihn hoch in den Augen des Mittelalters. Er hat die logischen Kategorien geliefert, nach denen die besten Geister der nächsten zwei Jahrtausende ihr Denken reguliren. Was über die Bildung der Begriffe, das Urtheilen, Schließen und Beweisen das Alterthum Scharfsinniges entdeckte, er hat es in seinen logischen Werken so meisterhaft bearbeitet, daß selbst für uns seine Formulirungen noch mustergültig sind. Diese logischen Schriften werden das Organon des Denkens und Forschens für die Folgezeit, und so liefert er nicht blos den Stoff des Denkens, sondern auch das Instrument des Denkens und zeigt die Methode, wie man richtig zu denken hat. So erklärt es sich zur Genüge, wie Aristoteles zu seiner unumschränkten Herrschaft über die Geister kommen konnte und mußte.

Der erste Schritt nun in dem antinaturwissenschaftlichen Entwickelungsproceß, in welchem den religiösen Systemen der Boden bereitet wird, ist die Begründung dreier philosophischer Richtungen, die ganz und gar unter dem Einfluß jenes platonisch-aristotelischen Dualismus ins Leben gerufen werden, nämlich des Skepticismus, des Epikureismus und des Stoicismus.

1) Der Skepticismus.

Wo der Dualismus anfängt, hört die Möglichkeit der Erkenntniß allemal auf. Denn die Erkenntniß fordert eine widerspruchslos in sich zusammenhängende Kette von Ursachen und Wirkungen. Diese fest geschlossene Continuität der Causalreihe setzt aber voraus, daß Ursache und Wirkung stets von einer und derselben Art, daß sie ejusdem generis sind; also, daß Ursache und Wirkung, wenn es sich z. B. um das Materielle handelt, fortgesetzt innerhalb des Gebietes des Materiellen liegen. Wo aber plötzlich ein ganz anderes Genus eingeführt wird, reißt die einmüthige Kette des Causalnexus ab, und wir stehen dann vor einer Kluft, die wir nicht zu überbrücken vermögen. So ist demnach die Erkenntniß allemal da unmöglich, wo das Immaterielle als Erklärungsgrund für das Materielle gesetzt wird. Denn erstens kennen wir ja das Immaterielle in seinem Wesen und seinen Eigenthümlichkeiten nicht: es ist niemals Gegenstand der Erfahrung, der Wahrnehmung, es ist keine Erscheinung. Selbst das, worauf man als auf einen Erkenntnißgrund für das Immaterielle hinweist, unser Denken, ist ja an materielle Grundlagen gebunden und nie ohne diese vorhanden, so daß wir auch da, wo wir allein hoffen könnten, es zu erfassen, nämlich in den Vorgängen unseres Denkens, keine Einsicht in sein Wesen erhalten können. Wir wissen also nicht, was das Immaterielle ist, mithin wissen wir auch zweitens nicht, wie es wirkt. Wir dürfen das Wirken des Immateriellen natürlich nicht nach der Analogie des Wirkens des Materiellen beurtheilen, die Wirkungsweise des

Materiellen alſo nicht zur Erklärung auf das Gebiet des Immateriellen übertragen, denn beide ſind ſo gänzlich verſchieden. Wir tappen alſo völlig im Dunkeln hinſichtlich ſeiner Wirkungsweiſe, ſogar innerhalb ſeines eigenen Genus, wir kennen alſo drittens erſt recht nicht, wie nun das Immaterielle wirken ſoll auf das abſolut entgegengeſetzte Materielle, mit dem es ſo auch nicht einen einzigen Punkt identiſch hat.

Wo dennoch der Dualismus ausgeſprochen wird, da muß gleichzeitig die Unmöglichkeit der Erkenntniß mit ausgeſprochen werden, und ſo iſt denn der erſte conſequente Schritt, den jetzt die nachariſtoteliſche Philoſophie unter dem Druck dieſes Dualismus thut, zu erklären: Erkenntniß giebt es nicht. Die Philoſophie, welche ihr Haupt erhebt, iſt der Skepticismus, der mit Energie und im Selbſtbewußtſein ſeines Rechts ſich Luft zu machen ſucht. Schon unmittelbar nach Ariſtoteles wird dieſer Skepticismus verkündigt durch Pyrrhon von Elis, nach welchem er deshalb auch als Pyrrhonismus bezeichnet wird; aber es iſt ſehr charakteriſtiſch, daß er mit aller Schärfe in Plotin's Schule ſelbſt hervorbricht. Es iſt die ſogen. mittlere Akademie, eine Weiterentwickelung der platoniſchen Schule, welche auf Grund des Plotinismus und ſeines Dualismus die Unmöglichkeit der Erkenntniß behauptet und den Zweifel an Allem als das einzig richtige Princip proclamirt. Mit Sicherheit können wir nichts erkennen; anſtatt einer Wahrheit giebt es höchſtens eine unſichere Wahrſcheinlichkeit; man thut in allen Fällen am beſten, ſein Urtheil zurückzuhalten — das ſind die Reſultate, die jetzt gewonnen werden. Und dieſer Skepticismus iſt viel wirkungsvoller und durchgreifender und deshalb viel bedenklicher, als der Skepticismus, den wir bei den Sophiſten vor Sokrates finden. Der Skepticismus der Sophiſten lag noch vor der gewaltigen Entwickelungsperiode der griechiſchen Philoſophie, wie ſie in Sokrates, Platon und Ariſtoteles heranwächſt. Er hatte hinter ſich nur erſt die Naturphiloſophie und ſchöpfte aus den Widerſprüchen dieſer den Beweis für die Unmöglichkeit der Erkenntniß. Der jetzige Skepticismus dagegen hat die große Entwickelung der ganzen griechiſchen Philoſophie hinter ſich und kann deshalb von ſich ſagen und ſagt es: Das einzige Reſultat alles Forſchens und Denkens überhaupt iſt nichts Anderes als die Einſicht in die Unmöglichkeit des Erkennens. Ich, der Skepticismus, bin das einzig Mögliche, die alleinige Wahrheit, das A und das O des menſchlichen Denkens. Dieſer Skepticismus wird deshalb auch im Alterthum kritiſch und erkenntniß-theoretiſch nicht mehr überwunden, wie der Skepticismus und Nihilismus der Sophiſten durch Sokrates überwunden wurde. Er bleibt und unterhöhlt fortgeſetzt die Fundamente des antiken Weſens; er zerfrißt die geniale Selbſtſicherheit des kloſſiſchen Geiſtes und nimmt eifrig Theil an der Arbeit, den Zuſammenſturz der vorchriſtlichen Weltanſchauung herbeizuführen. Bald ſteigt er auf zu größerer Höhe, bald ſinkt er wieder herab zu geringerer Wirkſamkeit, aber bis weit in die chriſtliche Zeitrechnung hinein macht er ſich geltend, und erſt da verſchwindet er, wo der chriſtliche Glaube ſo erſtarkt iſt, daß er als Welteroberer die Zweifellehre, die ihm mit zum Siege verholfen hat, ſelbſt diktatoriſch zu Boden werfen kann.

Welches iſt nun der Einfluß, den dieſer Skepticismus auf das wiſſenſchaftliche Den-

ken und Forschen ausübt? Wenn es unmöglich ist, theoretisch irgend etwas mit Sicherheit hinzustellen, so ist damit auch ausgesprochen, daß es Thorheit wäre, sich mit wissenschaftlichen Problemen irgendwie abgeben zu wollen. So liegt in diesem Skepticismus die unmittelbare Anleitung, von jeder gründlichen Beschäftigung mit wissenschaftlichen Untersuchungen sich abzuwenden. Mithin wird nicht blos die Naturwissenschaft, sondern auch alles übrige gesunde philosophische Denken bei Seite geschoben werden. Durch Mangel an Uebung im Denken und Forschen büßt jetzt naturgemäß der menschliche Geist an Kraft ein und sinkt von seiner früheren Höhe herab, und die unmittelbare Folge dieser Trägheit und Schwäche im Denken ist natürlich die Hinneigung zu zügellosen Phantastereien und der dunkeln Mystik des Wunderbaren, von deren trüben und regellos hereinbrechenden Fluthen die fruchtbare Ackerkrume natürlicher Causalerkenntniß bald völlig weggerissen wird. Zu demselben Resultat führt aber auch die andere philosophische Richtung, die sich neben dem Skepticismus und zum Theil unter seinem Einfluß Bahn bricht und dessen Wirkung beträchtlich vergrößert.

2) Der Epikureismus.

Wenn es ganz unmöglich ist, irgend eine theoretische Sicherheit zu gewinnen, so bleibt offenbar für das Interesse des Menschen das Feld der praktischen Lebensführung als Gegenstand seines Nachdenkens allein übrig, und es beschäftigt ihn nur noch die einzige Aufgabe, wie er sich sein Leben so glücklich wie möglich gestalten könne. Das theoretische Erkennen wird also zu Gunsten rein praktischer Fragen der menschlichen Glückseligkeit bei Seite geschoben. Wie können wir glücklich leben? Diese nunmehr brennend gewordene Zeitfrage will Epikur (geb. 341 v. Chr.), eine großartige und keineswegs im Sinne des Schlemmers, der Carricatur des echten Epikureers, zu denkende Persönlichkeit beantworten. Um glücklich zu leben, müssen wir uns zunächst von alle dem befreien, was uns unglücklich macht, also von dem ganzen Heer der Leiden, denen der Mensch ausgesetzt ist. Volle Leidensfreiheit in körperlicher wie geistiger Beziehung ist also die negative Bedingung zum Glück. Aber positiv werden wir erst dadurch glücklich, daß wir wirklich genießen. Der höchste Gipfel, nicht blos des materiellen, sondern vor allen Dingen des geistigen Genusses, auf welchen Epikur ein ganz besonderes Gewicht legt, muß erstiegen werden, will man der Glückseligkeit sich theilhaftig machen, und nun rechnet Epikur mit außerordentlichem Scharfsinn alle die Bedingungen aus, durch welche der Mensch sich zu diesem Zustand höchster Befriedigung erheben kann.

Um fortgesetzt genießen zu können, dazu gehört vor allen Dingen die fortgesetzte Erhaltung der Genußfähigkeit. Diese wird aber nur dann vollständig bewahrt, wenn der Genuß nur selten und in mäßigem Grade gesucht wird. Zu viel genießen macht in jedem Falle unfähig zum Genuß: Die Genüsse sind der Tod des Genusses. Mäßig genießen! ist darum der erste Grundsatz, den Epikur ausspricht, und erst der spätere Epikureer sinkt, fern von der geistigen Größe des Stifters der Schule, in den Abgrund der Schlemmerei hinab, wo die Horazische Bezeichnung „sus de grege Epicuri“ auf ihn paßt. Der echte Epikureer dagegen ist der durch und durch mäßige Mann, der sich für die feinsten

körperlichen wie geiſtigen Genüſſe fortwährend friſch erhält.

Was nun die Welt- und Naturauffaſſung des Epikureers anbetrifft, ſo kann offenbar nur ein ſolches Syſtem ihm genügen, das möglichſt genau zu ſeinem Glückſeligkeitsideale paßt. Eine Welt, wie Platon ſie wallte, voll von dämoniſchen und fataliſtiſchen Einflüſſen, die mit unberechenbarer Willkür den Menſchen ergreifen und ſeinem Glücke entreißen können, iſt dem Epikureer unheimlich. Eine ſolche Weltauffaſſung mit ihren Geſpenſtern und trüben Nebeln flößt dem Gemüthe Furcht ein und quält die Einbildungskraft mit allerlei Bedenken und Schauern, welche die Behaglichkeit des Genuſſes zerſtören. Darum denkt ſich der Epikureer die Welt blos als Natur; etwas Uebernatürliches kann und darf es für ihn nicht geben, und ſo iſt denn die Lehre Demokrit's, der rein atheiſtiſche Materialismus, die phyſikaliſche Grundlage für die ethiſche Lehre des Epikureismus. In dieſer Welt des bloßen Stoffes, wo alles nur nach mechaniſchen Urſachen und Wirkungen geſchieht, giebt es keine unheimlichen Dämonen, kein Fatum, das den Menſchen in ſeiner deſpotiſchen Launenhaftigkeit grundlos überfallen könnte; die Götter werden (eine andere Art der Götterdämmerung) von Epikur aus der Natur hinaus in die leeren Zwiſchenräume zwiſchen den verſchiedenen Welten verbannt, und es wird ihnen, mediatiſirt wie ſie ſind, nicht der geringſte Einfluß auf die Natur und Menſchenwelt gelaſſen.

Wenn dies in kurzen Zügen das Bild des Epikureismus iſt, ſo liegt es auf der Hand, daß, um wirklich im Sinne deſſelben zu leben, es außerordentlich ſtarker und willenskräftiger Charaktere bedarf. Denn es wird ja hier der Genuß als Princip proclamirt und doch die Herrſchaft über die Genüſſe gefordert. Nicht der Menſch fall dem Genuß, ſondern der Genuß dem Menſchen unterthan ſein. Der Genuß ſall nicht an ſich letzter Zweck, ſondern nur Mittel zur Glückſeligkeit ſein. Bei ſchwachen Charakteren, alſo bei der Mehrzahl der Menſchen, wird ſich aber dies Verhältniß ſtets umkehren, zuerſt der materielle Genuß den geiſtigen ganz und gar verdrängen, und dieſer dann ſelbſt in üppige Maßloſigkeit und wüſte Schlemmerei ausarten. Und das ſind denn auch die Früchte, die der Epikureismus wirklich trägt. Wolluſt und Völlerei glauben durch Epikur ihre philoſophiſche Begründung und Rechtfertigung erhalten zu haben, und tragen mit der furchtbaren Schamloſigkeit, wie ſie in ſpäterer Zeit uns Juvenal's Satiren ſchildern, ihre geile Nacktheit zur Schau. Die Folge davon iſt körperlicher wie geiſtiger Verfall, und noch wirkſamer als der Skepticismus befördert ſomit der Epikureismus das Entſtehen von Schwäche und Faulheit im Denken. Trotzdem, daß Epikur ja gerade die Natur als verehrungswürdige Göttin auf den Thron erhaben hatte, als welche ſie auch ſeinen congenialen Jüngern, wie dem Lucrez, erſcheint; trotzdem, daß man erwarten ſollte, gerade von hier aus die Naturwiſſenſchaft einen neuen Aufſchwung nehmen zu ſehen — zeigt ſich, daß in dem bloßen viehiſchen Genuß des Natürlichen das wahre Intereſſe an der Natur bald zu Grunde geht. Völlige Theilnahmloſigkeit für jede ernſte Forſcherarbeit über Welt und Natur vernichtet bald jedes Verſtändniß für das wirkliche Weſen derſelben, abergläubiſche Phantaſterei ſetzt ſich dafür an die Stelle, und ihr Myſticismus leitet von ſelbſt hinüber zur poſitiven Naturverachtung. Auch der Stoicismus endlich, ſo würdig ſonſt

seine äußere Erscheinung ist, wirkt doch in letzter Instanz an der Heraufbeschwörung dieses Zeitverhängnisses mit.

3) Der Stoicismus.

Bei genauerer Betrachtung hat Epikur die Bedingungen zur sicheren Erreichung der Glückseligkeit doch nicht richtig angegeben. Die Frage: wie werde ich glücklich? muß tiefer, gründlicher, ethischer gefaßt und beantwortet werden, und eben das erstrebt der Stoicismus, dessen Begründer Zeno von Cittium wird (lebte zwischen 350 und 258 v. Chr.). Worin ist offenbar der Epikureismus mangelhaft? Das Glück soll bestehen in der Leidensfreiheit und im Genuß. Aber wir können die Leidensfreiheit nicht ohne weiteres befehlen; die ganze Fluth körperlicher, geistiger und gemüthlicher Leiden in der Welt stürzt auf uns ein, und wir können ihr nicht entfliehen. So bleibt die Leidensfreiheit eine unrealisirbare Chimäre. Und wenn mein Glück abhängig ist vom Genuß, so ist es offenbar auch abhängig von den Gegenständen des Genusses, den Genußmitteln. Fehlen mir jemals diese, wo bleibt mein Glück? Ja, die Entbehrung nach dem Besitze wird den Mangel um so schmerzlicher empfinden lassen. Darum sagt der Stoicismus: Nur dann bist du glücklich, wenn du überhaupt keinen Mangel irgend welcher Art empfindest. Wer begehrt, empfindet Mangel, denn begehren ist vermissen, ist haben wollen, was man leider nicht hat. Wer aber Mangel empfindet, ist unglücklich. Willst du mithin von jedem Unglück dich befreien, so mußt du aufhören, irgend etwas zu begehren. Begehre nichts! lautet die erste große Mahnung des Stoicismus. Der Mensch muß also sich selbst vollkommen genug sein, nichts anderes brauchen und begehren, als was er in sich selbst findet. Das Nächste nach dem „Begehre nichts!" ist deshalb der zweite Satz: Sei dir selbst genug! Die Selbstgenügsamkeit ist das nothwendige Correlat der Begierdelosigkeit. Wenn ich wirklich von der Welt nichts mehr begehre, wenn ich alles aus mir selbst schöpfe, so wird auch nichts in der Welt mehr mich aus dem ruhigen Gleichgewichtszustande meines Gemüths herausbringen können, nichts mich bewegen und erregen oder gar erschüttern können. Was könnte man mir anhaben? Ich will nichts. Man könnte mir das Leben nehmen — auch das begehrt der Stoiker nicht. Es giebt kein Daseinsverhältniß mehr, daß ihn erschüttern könnte. So ist neben der Begierdelosigkeit und Selbstgenügsamkeit die Unerschütterlichkeit die dritte Bedingung zur Erreichung vollendeter Glückseligkeit.

Offenbar muß nun der Stoiker alle Mittel aufsuchen, die zur Erlangung und Erhaltung dieser unerschütterlichen Gemüthsruhe des Weisen dienlich sind. Das ist der Grund, warum die stoische Schule ihr Augenmerk vorzugsweise auf die Pflege der Logik richtet. Der Grund davon ist leicht einzusehen. Der Stoiker muß in allen seinen Ueberzeugungen und in seiner gesammten Weltauffassung unverrückbar fest wurzeln können. Was er für richtig hält, muß er sich und Anderen gegenüber auch als absolut richtig durch zwingende Schlüsse beweisen können. Die formale Richtigkeit, wie sie die Logik verbürgt, ist ihm also ein kräftiges Mittel zur Fundamentirung seiner Glückseligkeit.

Auch seine Welt- und Naturauffassung muß er seinen ethischen Ideen entsprechend gestalten. Wie beim Epikureismus, so bestimmt auch hier die Ethik die

Wahl der Phyſik. Es iſt die Weltanſchauung Heraklit's, zu welcher der Stoicismus ſich bekennt. Nach Heraklit befindet ſich Alles in einem ewigen, unabänderlichen Fluſſe. Der ganze Weltlauf, wie der einzelne Menſch, hängt an dieſer ehernen, unzerreißbaren Kette von Urſache und Wirkung: davon giebt es keine Ausnahme, dagegen keine Nichtigkeitsbeſchwerde. Der natürliche Cauſalnexus iſt das große Schickſal aller Weſen und Dinge. Lehne dich nicht unnützer Weiſe auf gegen dieſen unwiderſtehlich alles mit ſich fortreißenden Strom! Laß dich von den Ereigniſſen, auch wenn ſie dir ungünſtig ſind, nicht erſchüttern, denn über das Nothwendige zu trauern, wäre unverſtändig. Die Unerſchütterlichkeit muß ja jede traurige Gemüthsſtimmung ausſchließen, der Stoiker muß alſo Alles als ſchlechthin nothwendig auffaſſen.

Zu dem echten Stoiker gehört ohne Zweifel noch in höherem Maße als zu dem echten Epikureer ein gewaltiger Charakter, und die ſtoiſche Schule hat einige Vertreter aufzuweiſen, die in dieſer von der Welt ſich abwendenden Selbſtgenügſamkeit ganz und gar im Sinn des urſprünglichen Chriſtenthums denken, ſo daß man aus den Sätzen der Stoiker Epiktet und Mark Aurel und den Ausſprüchen des Apoſtels Paulus mit Leichtigkeit eine förmliche Evangelienharmonie zuſammenſtellen könnte. In dieſen großen Charakteren iſt auch der Stoicismus groß. Aber in den kleinen Geiſtern artet die Begierdeloſigkeit zu einem blaſirt-vornehmen Naſerümpfen über die Unannehmlichkeit der Berührung mit der Welt aus, deſſen wahres Motiv Unfähigkeit im Handeln und bequeme Faulheit iſt. Die Selbſtgenügſamkeit entpuppt ſich als kraſſer Egoismus und hochmüthige, in der Einbildung eines nicht vorhandenen perſönlichen Werthes ſich blähende Eitelkeit, die ſtolz und rückſichtslos über die Häupter der Anderen hinwegſchreiten möchte, und für Unerſchütterlichkeit wird in philoſophiſcher Schönfärberei Das ausgegeben, was in Wahrheit nur gänzlich intereſſeloſe geiſtige und gemüthliche Stumpfheit iſt.

Es geht alſo dem Stoicismus wie dem Epikureismus: er wird ſeiner ethiſchen Tiefe bald beraubt, und nur die Verrottetheit der Zeit iſt es, welche ihre Fehler mit ſeinen ſchnell verdrehten Principien zu bemänteln und zu verhüllen ſucht, wovon die Folge, daß dieſe verunſtalteten Principien den ſchon vorhandenen Zeitübeln nun erſt recht neuen Antrieb und Nahrung gaben und dieſelben ſomit erweitern und vergrößern. Wie könnte mit ſo blaſirter Faulheit, mit ſo ſtumpfer Intereſſeloſigkeit noch irgend welches eingehende Studium der Natur und ihrer Erſcheinungen ſich vertragen? Auch Spinoza wollte „nichts betrauern, nichts belachen, nichts verabſcheuen", aber er fügte dieſem ſeinem berühmten Satze das Wort hinzu „aber alles erkennen". Dieſen Zuſatz vergißt der Stoicismus nur allzuſehr und wird damit eine neue Triebfeder zur Abwendung von der Natur, und eine neue Quelle für die Entſtehung der Naturverachtung. Die einzigen theoretiſchen Unterſuchungen, die er anſtellt, die rein logiſchen, ſind nicht geeignet, dieſem Entwickelungslauf eine andere Richtung zu geben, vielmehr befördern ſie den Proceß, da ſie ſich rein auf das Abſtrakt-Begriffliche beziehen, ſo daß für die Erforſchung des Concret-Natürlichen auch nicht einmal ein Minimum von Zeit und Kraft übrig gelaſſen wird.

Die erſte Gruppe der Urſachen für die Entſtehung der Naturverachtung, die dem Geſagten zufolge bis in die Höhezeit

des klassischen Alterthums hineinreichen, haben wir damit dargelegt: Die Sophisten, Sokrates, Platon und Aristoteles lenken das Augenmerk auf das rein Abstrakt-Begriffliche — Platon's und Aristoteles' Dualismus zerreißt den Faden natürlicher Causalerkenntniß und präparirt den Sinn für das ausschließliche Versinken in die Mystik des Uebernatürlichen — Scepticismus, Epikureismus und Stoicismus tragen jeder seinen Theil bei, den Menschen der Natur, dem Heimathboden seiner starken Kraft, zu entfremden. So sind denn die Geister empfänglich für die rückhaltlose Aufnahme des einseitig Religiösen, und bereit, sich völlig in das Transcendente zu verlieren. In demselben Maße, als die Verehrung des Jenseits zunimmt, nimmt die Verehrung der Natur ab. Wo erstere unendlich groß wird, ist letztere unendlich klein geworden. Diesen Entwickelungsproceß darzustellen, wird der Gegenstand unseres nächsten Aufsatzes sein.

Die Veränderungen der Organismen als geologiſches Zeitmaß.

Von

Prof. Dr. R. Hoernes.

Die Geſchichte der Erde an den verſchiedenartigen Schichten, welche die Rinde des Planeten bilden, zu enträthſeln, iſt eine der Hauptaufgaben der Geologie, welcher ſie in ihrem hiſtoriſchen Theil, der Formationslehre, gerecht zu werden verſucht. Der hiſtoriſche Theil der Geologie macht uns mit den einzelnen Epochen — „Formationen“ — der Erdgeſchichte bekannt, lehrt uns ihre Bildungen unterſcheiden und ſelbſt in entlegenen Gegenden wiedererkennen, — beides hauptſächlich nach den in den Sedimenten erhaltenen, organiſchen Reſten. Die Trennung der Epochen, Formationen und einzelnen Horizonte erfolgt, ebenſo wie ihre Paralleliſirung, faſt ausſchließlich auf Grund paläontologiſcher Thatſachen. Man lehrte früher, daß jede einzelne Epoche ihre eigene, ſelbſtſtändige, organiſche Welt beſeſſen habe und daß die einzelnen Formationen durch große, den ganzen Erdball umfaſſende Kataſtrophen von einander getrennt ſeien, durch welche am Ende jeder Epoche die geſammte organiſche Welt ihren Untergang gefunden habe, um durch eine Neuſchöpfung abgelöſt zu werden. Dieſe Kataſtrophen-Theorie, als deren hauptſächlichſte Vertreter Cuvier und Agaſſiz namhaft gemacht werden müſſen, hat durch Lyell ihre Widerlegung gefunden, — es wurde nachgewieſen, daß die Veränderungen, welche an der Oberfläche unſeres Planeten ſtattfanden, nicht in plötzlichen und allgemeinen Kataſtrophen beſtanden, ſondern vielmehr einen allmählichen und localen Charakter trugen, ſo daß die Continuität des organiſchen Lebens, ſeitdem es auf dem Planeten auftrat, niemals unterbrochen wurde.

Die Formationslehre hat in den letzten Jahren einen ganz neuen Charakter erhalten. Früher glaubte man auf Grund umfaſſender Unterſuchungen in Deutſchland, England und Frankreich, ein allgemein gültiges Schema der Epochen und Etagen aufſtellen zu können, in welches ſich die Bildungen aller Gegenden ohne Schwierigkeit einreihen ließen; man hoffte, die ſcharfen Grenzen, welche in den zuerſt unterſuchten Ländern die unterſchiedenen Formationen trennten, allenthalben wieder zu finden, und dachte, Silur, Devon, Carbon, Dyas, Trias, Jura,

Kreide, Tertiär, Diluvium überall ohne ſonderliche Schwierigkeiten und zwar in ungefähr derſelben Gliederung, wie in Weſt-Europa unterſcheiden zu können. Je mehr indeß die geologiſche Forſchung ſich über die Oberfläche des Erdballes erſtreckte, deſto mehr wurde auch dieſe Erwartung zu Schanden. Man machte die Erfahrung, daß die einzelnen Formationen nicht nur ſehr ungleichwerthig, ſondern auch ſehr unzweckmäßig aufgeſtellt worden waren, da faſt alle Formations-Grenzen, die in Mittel- und Weſt-Europa ſehr ſcharf ſich ziehen ließen, ſchon in den Alpen ihren Dienſt verſagten. Zugleich erkannte man aber auch, daß die „alpine Entwickelung“ mit ihrer vorherrſchenden Verbindung der ununterbrochen auf einander folgenden Horizonte eine weit größere Verbreitung beſitzt, als die mittel- und weſteuropäiſche mit ihrer lückenhaften, und aus dieſem Grunde hauptſächlich durch ſo ſcharfe Formations-Grenzen ausgezeichneten Sedimentreihe. Daß die früher vorgenommene, ſcharfe Abgrenzung der einzelnen Epochen oder Formationen nicht mehr dem heutigen Standpunkt der Wiſſenſchaft entſpricht, ergiebt ſich ſchon aus einem Ueberblick der hiſtoriſch-geologiſchen Streitfragen der letzten Jahrzehnte. Ich verweiſe hier auf die neueſten Meinungs-Differenzen über die Grenze zwiſchen Silur und Devon; auf die Unmöglichkeit, die Grenzen, welche die Dyasformation Mittel- und Weſt-Europas von der Carbon- und Triasformation trennen; auch in den Alpen wieder zu erkennen, auf die Einſchiebung einer eigenen, vermittelnden Formation, der rhätiſchen Stufe, nach langem Federkrieg über die Grenze zwiſchen alpiner Trias und alpinem Lias; auf die Controverſe über die Grenze zwiſchen oberem Jura und unterer Kreide in den Alpen; endlich auf die zwiſchen Kreide und Tertiär ſchwankenden Ablagerungen Nordamerikas, die ihrer Fauna nach der älteren, ihrer Flora nach der jüngeren Epoche zugezählt werden müßten. Es ſtellt ſich wie im Großen zwiſchen den einzelnen Formationen, ſo auch im Kleinen zwiſchen den Horizonten und Etagen, in welche man die Formationen getheilt hat, eine allgemein gültige, ſcharfe Abgrenzung als unmöglich heraus. Alle nach der älteren Manier unterſchiedenen Formationsglieder haben nur für größere oder kleinere Territorien Gültigkeit, und es wird ſtets gelingen, in einer benachbarten oder entfernten Gegend gerade an jener Stelle einen vollſtändigen Uebergang zu conſtatiren, an welcher man eine ſcharfe Grenze zu finden vermuthen müßte, wenn man eben die älteren Anſichten von der allſeitigen Verbreitung der Formationen u. dem Durchlaufen ihrer Grenzen zur Richtſchnur nehmen würde.

Die bisher fixirten Grenzen zwiſchen den größeren Epochen der Erdgeſchichte haben eben ſo wie jene, mittelſt welcher man kleinere Abſchnitte zu trennen verſuchte, einen ſehr verſchiedenen Charakter. Oft ſind es nur Lücken in der Ablagerung, es fehlt ein Glied, welches an anderer Stelle entwickelt iſt; — oder aber es findet ein Wechſel in der Beſchaffenheit der aufeinanderfolgenden Ablagerungen ſtatt, der ſehr verſchiedener Natur ſein kann. Da der Gegenſtand eine ausführlichere Beſprechung verlangt, werde ich auf die chorologiſche Abſtufung der Sedimente, welche durch Mojſiſovics in der Einleitung ſeines Werkes: „Die Dolomitriffe von Südtyrol und Venetien“ zum erſten Male in präciſer Weiſe dargeſtellt wurde, in einer eigenen Mittheilung einzugehen haben. Ich hoffe in derſelben zeigen zu können, daß die oft beklagte Lückenhaftigkeit der geologiſchen Ur-

kunde zum großen Theile in der geringen Beachtung der chorologischen Verhältnisse der Sedimente ihre Erklärung und zwar in der Weise findet, daß nur in wenigen und ganz localen Fällen wirkliche Unterbrechungen, in den meisten aber Wechsel im chorologischen Charakter der Schichtreihen sich finden. Jene Consequenzen, welche man aus der angeblichen Lückenhaftigkeit der geologischen Urkunde gegen die Descendenzlehre abgeleitet hat, erweisen sich dann als nicht stichhaltige, grundlose Einwürfe. Hier sei jedoch nur bemerkt, daß Mojsisovics dreierlei chorologische Abstufungen der Sedimente nach dem Bildungsmedium, nach dem Bildungsraum und nach den physikalischen Verhältnissen des Bildungsortes unterscheidet. In der ersten Kategorie haben wir zwischen marinen und terrestren (lacustren, fluviatilen) Sedimenten zu unterscheiden, — in der zweiten bedingen die Eigenthümlichkeiten der phyto- oder zoogeographischen Provinz die Verschiedenheit der in den Sedimenten eingebetteten Reste; — in letzter Reihe stehen endlich die mannigfachen, mit dem Namen „Facies" belegten Variationen (Einfluß bathymetrischer Zonen, des petrographischen Materiales der Ablagerung, u. s. w.) — Die ungemein häufigen Facies-Unterschiede auf einander folgender Ablagerungen sehen wir mit Vorliebe zur Unterscheidung kleinerer Etagen angewandt, wobei größere und kleinere Mißgriffe unabwendbar sind; während Lücken in der Serie der Bildungen, sowie Wechsel im Bildungsmedium als Grenzen größerer Epochen: — „Formationen" — gewählt wurden. Die ungleich wichtigeren, freilich aber auch viel schwieriger zu constatirenden provinciellen Verschiedenheiten entzogen sich bis in die neuere Zeit der genaueren Untersuchung, während man ihnen gegenwärtig die verdiente Aufmerksamkeit zuwendet, und zu ganz überraschenden Resultaten in dieser Richtung gelangte.

Auch die Wechsel im Bildungsmedium, und noch mehr die localen Lücken in der Sedimentreihe, welche man für die wichtigsten Formationsgrenzen hielt, erweisen sich, weil nur über mehr oder minder ausgedehnte Territorien verfolgbar, als schlechte Hülfsmittel in der geologischen Chronologie. So scheinen die an der Grenze von Jura und Kreide in Nordwest-Europa sich einstellenden terrestren Bildungen eine scharfe Trennung der beiden Formationen zu ermöglichen; wir wissen jedoch, daß in den Alpenländern die Kreidebildungen sich ohne Lücke an die Jurabildungen anschließen, daß die Entwickelung der Faunen eine continuirliche, und die Grenzlinie eine vollständig künstliche ist. So finden wir wenig mächtige, meist pflanzenführende Ablagerungen an der Grenze von Trias und Jura in Mittel-Europa, und ein Lager von Wirbelthierresten (Bonebed) bezeichnet in erstaunlicher Ausdehnung aufs schärfste den Schnitt, der beide Formationen trennt; in den Alpen aber begegnen wir an der Stelle dieser Ablagerungen ungeheuer mächtigen, wohlgeschichteten Kalken, die sich durch eben so weite Verbreitung auszeichnen, und schwierig vom alpinen Lias, noch schwieriger aber von den obersten Triasgebilden getrennt werden können. Der „Dachsteinkalk" der rhätischen Stufe ist von jenem der karnischen kaum zu trennen, und dieselbe Faciesentwickelung scheint an manchen Stellen noch ziemlich weit in den Lias hinaufzureichen.

Die gegenwärtig übliche Eintheilung der Erdgeschichte in Epochen und Formationen erweist sich sonach als eine vollständig willkürliche, in vielen Fällen un-

zweckmäßige; sie hat nur den Werth eines vorläufigen Verständigungs-Mittels, wie etwa das heute gebräuchliche, sogenannte natürliche System der Zoologie und Botanik. Das wahre natürliche System ist jenes, welches mit der Stammverwandtschaft zusammenfällt, und sobald wir diese erkannt haben, werden wir das vorläufige Verständigungsmittel ohne Schmerz über Bord werfen. Ganz dasselbe gilt von der gegenwärtigen Formations-Eintheilung der Erdgeschichte, welche nur zur vorläufigen Orientirung dienen kann, und jedenfalls aufgegeben werden muß, wenn die geologische Forschung die bisher nur auf einem kleinen Theil der Oberfläche des Planeten gewonnenen Erfahrungen durch Untersuchung aller übrigen zugänglichen Theile erweitert, und wenn unsere heute noch sehr lückenhafte Kenntniß von der Filiation der organischen Welt sich soweit vervollständigt haben wird, daß die Veränderung der Organismen zur Aufstellung einer allgemeinen geologischen Chronologie hinreicht.

Bei der Würdigung der gegenwärtigen Formationslehre und ihrer Principien ist vor allem zu berücksichtigen, daß es sich stets nur um relative, nie um absolute Zeitbestimmungen handelt. Wir werden unten einen Blick auf verschiedene Versuche werfen, mittelst welcher man absolute geologische Zeiten feststellen wollte — müßige Berechnungen, deren Prämissen mehr oder minder willkürlich genannt werden müssen.

Das älteste und am meisten in Anwendung gebrachte Mittel der absoluten Zeitbestimmung geologischer Perioden ist jenes der Vergleichung der Mächtigkeit der Sedimente. Die Wahrnehmung, daß das Inundationsterrain mächtiger Ströme bei alljährlichen Ueberschwemmungen um einen sehr geringen Betrag durch den jedesmaligen Schlammabsatz erhöht wird, veranlaßte zunächst die Zeit, welche derartige Flüsse zur Bildung ihrer Alluvionen brauchten, zu berechnen. Das bekannteste Beispiel derartiger Speculationen liefern die Versuche, das Alter der Nil-Alluvionen zu berechnen. Am Nil konnte nun unträglich nachgewiesen werden, daß die Zunahme der Erhebung an verschiedenen Orten eine verschiedene ist, und zwar, daß sie sich in dem Verhältnisse vermindert, in welchem sich der Fluß dem Meere nähert. So soll das Land bei der Insel Elephantine in 1700 Jahren um 9 Fuß, bei Theben um 7 Fuß und bei Heliopolis oder Cairo um 5 Fuß 10 Zoll in derselben Zeit anwachsen. Noch geringer ist die Erhöhung im Delta, an den Mündungen. Dies zeigt aber auch, daß derartige Berechnungen sich an keiner Stelle auf die gesammte Dicke der Alluvionen ausdehnen lassen, da die Verhältnisse, unter welchen der Nil in früherer Zeit, als seine Alluvionen noch nicht im gegenwärtigen Maße das früher eine schmale Meeresbucht darstellende Thal erfüllten, sedimentirte, ganz andere gewesen sein müssen als heutzutage. Dies zeigt, daß nicht einmal die Alluvionen eines so regelmäßig sedimentirenden Stromes aus ihrer Mächtigkeit die Zeitdauer mit einiger Sicherheit zu berechnen gestatten — viel weniger ist dies natürlich bei den mannigfachen Bildungen des Meeres der Fall. Es sei hier nur als drastisches Beispiel die verschiedene Mächtigkeit angeführt, welche Korallenriffe in der gleichen Zeit unter der Bedingung der Stabilität der Küste einerseits und unter jener der langsamen Senkung andererseits erlangen können. Wir wissen auch, daß im Allgemeinen der Bau riffbildender Korallen sehr langsam vor sich geht, doch kennt man andererseits auch Fälle außerordentlich schnellen Wachsthums.

— So citirte Darwin Beobachtungen von Dr. Allan an der Oſtküſte von Madagascar, nach welchen auf eine Sandbank, drei Fuß tief bei Ebbeſtand im December 1830 gepflanzte Korallenſtock-Fragmente im Juli 1831 nahezu das Niveau des Meeres bei Ebbeſtand erreicht hatten, — ebenſo eine Mittheilung des Lieutenant Wellſtead, welche beſagt, daß an einem Schiffe im perſiſchen Meerbuſen der kupferne Boden im Verlaufe von 20 Monaten mit einer 2 Fuß dicken Schicht von Korallen incruſtirt war, welche zu entfernen große Kraft erforderte, als das Schiff in die Docks geſchafft worden war.*) Im Allgemeinen iſt jedoch das Wachsthum der Korallen ein viel geringeres. Die Verſuche Dr. Allan's haben auch gezeigt, daß verſchiedene Korallen-Species ſehr verſchieden raſch wachſen, ſo daß neben den local günſtigeren oder ungünſtigeren Verhältniſſen für das ſchnellere oder langſamere Anwachſen eines Korallenriffes auch das mehr oder minder häufige Vorkommen gewiſſer Arten entſcheidend ſein wird. Die Mächtigkeit von Korallriffbildungen wird alſo nicht in ſtetigem Verhältniß zu den Zeiträumen ſtehen, in welcher ihre Bildung erfolgte.

Ganz daſſelbe gilt jedoch auch von allen übrigen marinen Abſätzen. Wenn auch ganz abgeſehen wird von den großen Unregelmäßigkeiten, die in der Mächtigkeit derſelben durch die großen Ströme verurſacht werden, welche an einzelnen Stellen gewaltige Sedimentmaſſen in die Meere bringen, während an anderen Stellen keine derartige Zufuhr ſtattfindet, bleiben im Meere ſelbſt Urſachen genug übrig, um große Contraſte in der Mächtigkeit der gleichzeitig abgelagerten Sedimente herbeizuführen. Conſtante Windrichtungen, Ebbe und Fluth, Strömungen ſpielen da eine Rolle, noch mehr aber die Tiefe des Waſſers. Die Tiefſee-Unterſuchungen haben uns darüber belehrt, daß Kalkabſatz nur bis zu einer Maximal-Tiefe von 2700 Faden ſtattfindet, während in größerer Tiefe die daſelbſt vorhandene Kohlenſäure die hinabſinkenden Foraminiferen-Schälchen auflöſt und ein eigenthümlicher, rother Schlamm als unlöslicher Rückſtand zum Abſatz gelangt. Es iſt klar, daß dieſe Sedimente der Tiefſee an Mächtigkeit außerordentlich hinter den Seichtwaſſer-Bildungen zurückſtehen, ſo zwar, daß, da der Charakter älterer Bildungen nicht immer mit wünſchenswerther Genauigkeit zu erkennen iſt, ein Schluß aus ihrer Mächtigkeit auf die zu ihrer Bildung nöthige Zeit kaum mit einiger Sicherheit gemacht werden kann. Noch gewaltiger iſt der Contraſt zwiſchen der Mächtigkeit gleichzeitiger mariner und terreſtrer Bildungen. Es ſei in dieſer Beziehung an das bereits oben erwähnte Beiſpiel der rhätiſchen Stufe erinnert, welche in Mitteleuropa nur wenige Meter, in den Alpen eben ſo viel hunderte und darüber mächtig iſt. — Erwägt man dieſe Verhältniſſe, ſo gelangt man unwillkürlich zu dem Schluſſe, alle Verſuche, aus der Mächtigkeit der Schichten auf die Zeit, welche ſie zur Ablagerung brauchten, zu ſchließen, für vergeblich zu erachten. Und doch finden wir ſo häufig für die verſchiedenen Formationen aus der durchſchnittlichen Mächtigkeit Minimalzeiten angegeben, die freilich jedweder Begründung entbehren.

Ein anſcheinend etwas beſſeres Mittel, abſolute Werthe für die geologiſche Zeit zu gewinnen, iſt die Berechnung der Tem-

*) Ch. Darwin: Ueber den Bau und die Verbreitung der Koralleuriffe — überſetzt von Viktor Carus. Stuttgart, 1876. — S. 78 u. 79.

peraturannahme. Es unterliegt keinem Zweifel, daß auf der Oberfläche der Erde einst eine viel höhere Temperatur herrschte, als dies heute der Fall ist. Abgesehen von kosmischen Erwägungen zwingt zu einer derartigen Annahme schon die Verbreitung tropischer Pflanzen- und Thier-Formen in älteren, über die ganze Erdoberfläche ausgedehnten Ablagerungen. Es ist allerdings nicht so leicht, einen sicheren Ausdruck für die Zeit zu gewinnen, welche hinreicht, um die Eigenwärme des Planeten an seiner Oberfläche um einen Grad zu erniedrigen; aber gesetzt auch, es wäre diese Zeit vollkommen genau bekannt, so würde es noch ungleich schwieriger sein, die mittlere Temperatur irgend einer Periode zu bestimmen, um aus der Differenz die Anzahl der Jahrtausende zu berechnen, die zu der entsprechenden Abkühlung nöthig waren. Zu welch' eigenthümlichen, mit allen übrigen geologischen und paläontologischen Erfahrungen im Widerspruch stehenden Resultaten man auf diesem Wege gelangt, mag das Beispiel Haughton's zeigen, welcher in letzter Zeit dieses Problem in einer Abhandlung über die Klimate geologischer Zeiten behandelt hat.*) Haughton zeigt zuerst ausführlich, daß die Hypothese von der Verschiebung der Pole nicht zulässig ist, um Aenderungen im Klima der verschiedenen geologischen Formationen zu erklären, — es ist diese Erörterung deshalb von Interesse, weil erst neuerlich der Versuch gemacht wurde, verschiedene geologische Probleme durch die Annahme wandernder Pole zu erklären.**) Es ist nach Haughton unmöglich, große Aenderungen in der Lage der Pole als eine Ursache für die Veränderungen der geologischen Klimate anzunehmen, weil, so zahlreiche Beweise auch für ein warmes Klima nahe dem Nordpol in früheren geologischen Perioden vorhanden sind, kein einziges Vorkommen arktischer Fossilien in den Tropen constatirt werden konnte. Man sei vielmehr zu dem Schlusse berechtigt, daß bis etwa in die mittlere Tertiärzeit die Klimate hauptsächlich von der inneren Wärme der sich abkühlenden Erde abhingen. Dann aber könnten wir die in fossilem Zustande aufbewahrten Pflanzen und Thiere der arktischen Gegenden als selbst-registrirende Thermometer bezeichnen, welche in den Perioden der Erdgeschichte die mittlere Temperatur verzeichneten. Außer denselben hätten wir noch: die jetzige Temperatur der arktischen Gegenden, die direkt beobachtet ist, und zwei andere Temperaturen, die durch physikalische und physiologische Bedingungen bestimmt sind; dies sind die Temperatur des siedenden Wassers und die, bei welcher Eiweiß gerinnt. Es konnten keine geschichteten Felsen auf der Erde sich gebildet haben, bevor der erste Punkt der Abkühlung erreicht war, da kein Wasser vorhanden war, sie zu bilden; und es konnte kein Leben auf der Erde existirt haben, bis sie auf die letzte Temperatur abgekühlt war.

Haughton stellt sonach für die arktischen Gegenden folgende Scala der successiven Temperatur auf:

1) 212° F.: Sieden des Wassers,
2) 122° F.: Gerinnen des Eiweißes,
3) 68° F.: triasische und jurassische Zeit,
4) 48° F.: Miocäne Tertiärzeit,
5) 32° F.: Klima von Labrador,
6) 0° F.: Jetziges Klima.

Die Zwischenzeit zwischen der ersten

*) „Nature", Vol. XVIII. p. 266. — „Der Naturforscher", 23. November 1878.

**) Franz Heger: Versuch zur einheitlichen Lösung verschiedener Fragen der modernen Geologie. „Zeitsch. der geogeaph. Gesellsch." Wien, 1879. —

und zweiten Epoche entspräche den azoischen Felsen; das Intervall zwischen der zweiten und dritten den paläozoischen Felsen und das zwischen der dritten und vierten den neozoischen Felsen.

Gegen die eben angeführten Temperaturstufen wäre zu erinnern, daß sich die erste nicht unwesentlich aus dem Grunde verschiebt, weil der Druck der Atmosphäre zur Zeit, als sich das erste tropfbar flüssige Wasser auf dem Planeten bildete, viel bedeutender war als gegenwärtig, daher auch schon bei höherer Temperatur Wasser existiren konnte. Die mittleren Temperaturen für Trias und Jura — sowie für die Tertiär-Formationen — erscheinen ferner willkürlich angenommen. Haughton hätte eben so gut 78° wie 58° Fahrenheit als mittlere Temperatur der mesozoischen Epoche angeben können, da die wenigen lebenden Verwandten der damaligen Gewächse kaum zu einem sicheren Schluß in dieser Richtung hinreichen. Derartige Verschiebungen aber bedeuten hunderttausende von Jahren in den bezüglichen Berechnungen.

Es ist sodann in Erinnerung zu bringen, daß die Unterscheidung der älteren „azoischen" Sedimente von den jüngeren, Reste organischen Lebens enthaltenden, eine ganz willkürliche, nur auf die Mangelhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferungen sich stützende ist. Denn eine gewaltige Masse sogenannter „azoischer" Felsen wurde zu einer Zeit gebildet, da längst organisches Leben auf der Erde herrschte, die betreffenden Lebewesen aber entweder keine Hartheile besaßen, welche sie zum Gegenstand der Versteinerung hätte machen können oder Reste hinterließen, die durch spätere Neubildungsprocesse gänzlich zerstört oder wenigstens bis zur Unkenntlichkeit verändert wurden.

Es hat daher wenig Werth, wenn Haughton die Procentverhältnisse der Zeit, die sich aus der Theorie der Abkühlung der Erde ergeben, mit den Procentverhältnissen der größten Dicke der Ablagerungen in der nachstehend angeführten Tabelle vergleicht:

Periode	Abkühlung	Dicke der Schichten
Azoisch	(212—122° F.) 33,0 pCt.	34,3 pCt.
Paläozoisch	(122—68° F.) 41,0 „	42,5 „
Neozoisch	(68—48° F.) 26,0 „	23,2 „

Haughton findet die Uebereinstimmung zwischen diesen aus ganz verschiedenen Quellen abgeleiteten Zahlen bemerkenswerth, — sie scheint ihm den von vielen Geologen aufgestellten Satz zu rechtfertigen, daß das geeignete relative Maß der geologischen Perioden die größte Dicke der Schichten ist, die während dieser Perioden gebildet worden. Doch dürfte man eher berechtigt sein, beide Hülfsmittel der Schätzung des relativen Maßes der geologischen Epochen als unzulänglich und zu vielen Irrthümern Anlaß gebend zu verwerfen. Haughton's Bestrebungen, dem geologischen Zeitbegriff näher zu kommen, werden schon durch eines seiner Hauptresultate ad absurdum geführt. Er gelangt nämlich durch seine Berechnungen zu dem Schlusse, daß uns ein größeres Zeitintervall von der miocänen Tertiärzeit trenne, als jenes, welches während der Ablagerung aller secundären und tertiären Schichten von der Trias bis zum Miocän verstrichen ist. Wenn man jedoch überlegt, welche ungeheure Entwickelung das organische Leben von der Trias, deren untere Etagen eine Fauna von ganz paläozoischem Habitus besitzen, bis zum mittleren Tertiär durchgemacht hat, während zwischen Miocän und Gegenwart eine verhältnißmäßig unbedeutende Veränderung stattfand (eine Erwägung, die auch durch die Vergleichung der Mächtigkeit der betreffenden Sedimente wei-

tere Unterstützung findet, wenn man schon auf dieses Hülfsmittel Werth legen will), so wird man kaum in der Lage sein, den Ausführungen Haughton's beizupflichten. Dieser meint zwar, daß das enorme Zeitintervall, welches uns von der miocänen Epoche trennt, reichlich Gelegenheit biete für die Entwickelung der riesigen Säugethiere, von denen man gewöhnlich annehme, daß sie auf allen Continenten plötzlich aufgetreten und plötzlich verschwunden seien. Gerade die Filiation der Säugethiere aber verlangt einen ungemein langen Zeitraum zwischen Kreide und Miocän, in welchem die Entwickelung der Hauptstämme der Klasse erfolgte, während die miocänen Säugethiere (wenige aberrante und seither ausgestorbene Typen abgerechnet) den recenten bereits sehr nahe stehen. Man kann mit Fug und Recht, blos auf die Entwickelung der Säugethierformen gestützt, behaupten, daß der erste Zeitraum der Tertiärformation bis in die Mitte der Miocänstufe ungleich länger gewesen sei, als jenes Intervall, welches uns von der Miocänzeit trennt.

Wir sehen also, daß die Abkühlung der Erde uns bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse kaum sichere Anhaltspunkte für die Abschätzung der geologischen Zeiträume liefern kann; noch mehr gilt dies von jenen Erscheinungen, deren Periodicität zwar von vielen Seiten behauptet wird, aber durchaus nicht sicher festgestellt erscheint.

Die Periodicität der Eiszeiten oder der Umsetzung der Meere wäre allerdings ein sehr bequemes Mittel, nicht blos relativ, sondern auch absolut sicheres geologisches Zeitmaß zu erhalten; allein es läßt sich nicht leugnen, daß die bezüglichen Verhältnisse uns heute noch nicht in ihrer Wesenheit bekannt sind. Es ist gegenwärtig noch nicht einmal sicher gestellt, daß es periodisch wiederkehrende Eiszeiten giebt, und bezüglich der Perioden, welche Adhemar, Schmick, Pilar u. A. berechnet haben, muß bemerkt werden, daß zwar ihre Rechnungen vollkommen richtig, ihre Prämissen aber ziemlich willkürlich sind. E. Sueß*) hat auf den bemerkenswerthen Umstand aufmerksam gemacht, daß die auffallenden Transgressionen in Nord- und Mitteleuropa stets mit dem Vorkommen eingestreuter, fremder Gesteinsblöcke zusammenfallen, bezüglich welcher man den Eistransport anzunehmen geneigt ist. Sueß betont, daß in allen besonders auffallend übergreifenden Ablagerungen, welche dem unteren Theile der permischen Formation, dem oberen Jura in seiner arktischen Entwickelung mit Aucella mosquensis, der mittleren und oberen Kreide, der Oligocänzeit und endlich der Diluvialperiode angehören, eisgetragene Blöcke als vorkommend angeführt werden: „Im Rothliegenden hat sie Ramsay seit langer Zeit beschrieben; im oberen Jura Schottlands, und zwar gerade in Begleitung des Ammonites alternans, welcher im russischen Jura wieder auftaucht und bis an die Petschora reicht, hat sie Judd nachgewiesen; aus dem Cenomon von Cambridge kennt man sie durch Sollas; aus der weißen Kreide hat sie Godwin Austen schon vor längerer Zeit beschrieben; die Ausstreuung großer Blöcke in die oligocänen Flyschmassen des Alpensystems bis ins südliche Italien ist seit lange bekannt, ebenso jene der Diluvialzeit. Ich will hinzufügen, daß in ähnlicher Weise einige entfernte Anzeichen für die rhätische Stufe sprechen."

Wenn Sueß von diesen Betrachtungen meint, daß sie mit manchen der Voraussetzungen der zahlreichen Nachfolger Adhe-

*) Die Entstehung der Alpen, S. 117—120.

mar's übereinſtimmen, welche bald, wie Crall, einen periodiſchen Wechſel der Temperatur, bald, wie Schmick, eine abwechſelnde Anhäufung des Meeres an dem einen oder dem anderen Pol annehmen, ſo muß dagegen erinnert werden, daß die von letzteren berechneten Perioden viel zu kurz für die geologiſchen Zeiträume, wie auch der Betrag der von Schmick und Pilar angenommenen Umſetzung des Waſſers viel zu gering für die Erklärung der großartigen Transgreſſionen erſcheint. Während es vielleicht bei weiteren Fortſchritten der Geologie möglich ſein wird, periodiſche Vorgänge in der Geſchichte des Planeten zu conſtatiren und hierdurch gleiche Abſchnitte an die Stelle der ungleichwerthigen Formationen zu ſetzen, iſt es ſicher, daß gegenwärtig ein derartiger Verſuch noch nicht von Erfolg begleitet ſein kann.

Vorläufig wird man, gänzlich abſehend von dem Ideal einer abſoluten Beſtimmung der geologiſchen Zeiträume, ſich damit begnügen müſſen, möglichſt gleichwerthige Zeitabſchnitte in der Geſchichte des Planeten zu gewinnen. Die Darwin'ſche Theorie der allmählichen Veränderung der Organismen liefert in ihrer conſequenten Anwendung auf die hiſtoriſche Geologie ein vortreffliches Mittel zur Fixirung geologiſcher Einheiten.

Majſiſovics erörtert in einem bereits eingangs erwähnten Werke über die Dolomitriffe von Südtyrol und Venetien zum erſten Male die Principien einer hiſtoriſchen Claſſification der ſedimentären Ablagerungen mit Zugrundelegung der Deſcendenzlehre und der von ihm ſelbſt neubegründeten chorologiſchen Abſtufung der Sedimente. Er betont zunächſt die Unzulänglichkeit der gegenwärtig üblichen Eintheilungen der geologiſchen Zeit:

„Die hergebrachten conventionellen Gruppirungen genügen in keiner Weiſe. Man fühlt dies allgemein und ſucht theils durch Aufſtellung neuer Gruppen, welche dem in den Kinderjahren der hiſtoriſchen Geologie nach mitteleuropäiſchem Zuſchnitt angefertigten Schema eingezwängt werden, theils durch weitgehende Zerſpaltungen der alten Abſchnitte Abhülfe zu verſchaffen. Aber die meiſten dieſer Auskunftsmittel leiden an dem gleichen Gebrechen wie die alten Gruppen. Sie tragen das Gepräge nackter Empirie; ihre Begrenzung iſt eine willkürliche, zufällige. — — Am Draſtiſchſten machen ſich dieſe Uebelſtände bei der Zuſammenſtellung von allgemeinen, vergleichenden Formationstabellen geltend. Es zeigt ſich dabei ſehr deutlich, daß die Inconvenienzen der großen alten Gruppen nicht eliminirt, ſondern nur auf die engeren neuen Gruppen übertragen, mithin vervielfältigt ſind."

Als chronologiſche Einheit wird nunmehr die paläontologiſche Zone aufgefaßt, wie ſie zuerſt von Oppel in die hiſtoriſch-geologiſchen Studien eingeführt ward. Oppel hat, indem er den mitteleuropäiſchen Jura in paläontologiſche Zonen zerlegte und auf die Unterſuchung der Faciesverhältniſſe den gebührenden Werth legte, den erſten Anſtoß zu einer naturgemäßen Claſſification gegeben. Der Begriff der paläontologiſchen Zone hat freilich erſt dann ſeine volle Bedeutung erhalten, als Oppel's Nachfolger den Anforderungen der Deſcendenzlehre gerecht wurden und die chorologiſche Deutung der einzelnen Ablagerungen weitere Fortſchritte machte.

Heute bedeuten die paläontologiſchen Zonen einzelne Entwickelungsphaſen des organiſchen Lebens. Um dieſelben feſtzuſtellen iſt es zunächſt nothwendig, die in den einzelnen Schichten eingebetteten Reſte viel ſorgfältiger zu ſtudiren, als dies bisher zumeiſt

geschah — es zwingt die neue Methode der paläontologischen Forschung auch zu viel engerer Fassung der Arten und Formen. Wir wissen, daß sie alle in einander übergehen und daß die scheinbaren, scharfen Grenzen, die eine sogenannte „gute Art" bezeichnen, nur in Lücken unserer Kenntniß, nicht aber in der Natur begründet sind. Es mag, so lange es sich um die Erörterung der gegenwärtigen Lebewesen handelt, erlaubt sein, alle durch unmittelbare und unmerkliche Uebergänge verbundenen Formen zu einer Art zu vereinigen; sobald es sich aber um geologisch ältere und jüngere Formen handelt, wird die Sonderung und Auszeichnung durch einen eigenen Namen nothwendig, da durch den letzteren eben ein Entwickelungsstadium im geologischen Sinne bezeichnet werden muß, wenn die Veränderung auch eine geringfügige wäre. Mit Recht bemerkt Mojsisovics: „Für den Zoologen und Botaniker mag es gleichgültig sein, ob die Reihenfolge der Bindeglieder zwischen zwei geologisch verschiedenaltrigen Typen durch Artnamen ausgezeichnet wird oder nicht, obwohl es auch diesen conveniren wird, die einzelnen Stadien bestimmt bezeichnen zu können. Beim Geologen kommt aber namentlich auch der chronologische Standpunkt in Betracht. Für ihn haben die einzelnen Entwickelungsstadien eine chronologische Bedeutung, und er würde sich freiwillig der kostbarsten Documente begeben, wenn die in bestimmter geologischer Altersfolge auftretenden Zwischenformen in eine sogenannte „gute Art" zusammengezogen würden. Solche Arten wären überdies eine thatsächliche Fälschung, da die angeblichen Varietäten nicht gleichzeitig, sondern nach einander existirten." Durch die scharfe Fassung der einzelnen Stadien in den Entwickelungsreihen gelangt man zur Feststellung der paläontologischen Zonen, deren Zeitmaß übrigens selbstverständlich nur ein relatives ist. Keineswegs entsprechen die einzelnen Zonen bestimmten, ziffermäßig ausdrückbaren Zeitabschnitten. Es muß ferner hervorgehoben werden, daß sie keine allgemeine Bedeutung besitzen, sondern nur für durchaus gleichartige, einem Bildungsmedium und einer Bildungsprovinz angehörige Ablagerungen Geltung haben. Für jede andere Provinz wird eine selbstständige chronologische Gliederung durchzuführen sein. Es wird daher für die einzelnen Epochen so viele getrennte Chronologien geben, als selbstständige Provinzen existiren. Die fortwährende Verschiebung der letzteren bietet jedoch ein Mittel, diese getrennten Chronologien in Zusammenhang zu bringen. Wenn früher getrennte Provinzen durch Hinwegfall der Scheidewand ihre Vereinigung fanden, wird es stets möglich sein, aus der Untersuchung der Versteinerungen den Zeitpunkt dieses Ereignisses abzuleiten; — wissen wir ferner, daß die verschieden gegliederten Ablagerungen dieser beiden Provinzen eine gleichartige, einem gemeinsamen Bildungsraume entsprechende Unterlage besitzen, so ist es, wenn die phylogenetische Verkettung der eingebetteten Versteinerungen das Vorhandensein einer Lücke ausschließt, wohl gestattet, die Gesammtheit der Zonen des einen Gebietes der Gesammtheit der Zonen des anderen Gebietes gleichzustellen. Die einzelnen paläontologischen Zonen aber dürfen in diesem Falle einander nicht parallelisirt werden, was meistens wohl schon aus dem Grunde unausführbar ist, weil die Anzahl der Zonen eine ungleiche sein wird.

Die Trias der Alpen liefert hierfür nach den Untersuchungen von Mojsisovics ein ausgezeichnetes Beispiel. Die Ablagerungen der unteren Trias entsprechen

einem gemeinſamen Bildungsraum; zur noriſchen Zeit erſcheint die mediterrane von der juvaviſchen Provinz ſcharf geſchieden, und mit dem Beginne der karniſchen Stufe ſtellt ſich allmählich die Verbindung wieder her. Während jedoch die noriſche Stufe der mediterranen Triasprovinz nur in zwei paläontologiſche Zonen zu zerlegen iſt, zerfällt jene der juvaviſchen Provinz in nicht weniger als fünf.

Am ſchwierigſten geſtaltet ſich die Vergleichung von Ablagerungen aus verſchiedenem Bildungsmedium. Die Entwickelung des organiſchen Lebens auf dem Feſtlande und im Meere hält keineswegs gleichen Schritt. So können wir z. B. im Miocän Oſteuropas eine ganz verſchiedene Chronologie auf Grund der aufeinander folgenden Säugethierfaunen des Feſtlandes und der marinen Conchylien-Faunen aufſtellen. Während im Meere die Ablagerungen der erſten und zweiten Mediterranſtufe ſtattfanden, und ſelbſt während zur Zeit der ſarmatiſchen Stufe Abſätze aus bereits etwas ausgeſüßtem Waſſer erfolgten, während die Conchylien-Fauna des Meeres die durchgreifendſten Aenderungen erlitt, perſiſtirte die von den öſterreichiſchen Geologen als erſte Säugethierfauna des Wiener Beckens bezeichnete Bevölkerung des Landes ungeſtört, um erſt bei Beginn der Ablagerung der Congerienſchichten der zweiten Fauna Platz zu machen. Außerordentlich eingehende Detailſtudien ſind in ſolchen Fällen nothwendig, um die Gleichzeitigkeit ſo verſchiedener Ablagerungen nachzuweiſen. Die Anwendung der paläontologiſchen Zonen hat demnach mit nicht geringen, in der Sache ſelbſt begründeten Schwierigkeiten zu kämpfen. Zu dieſen iſt vor allem auch der Umſtand zu zählen, daß die Variabilität der verſchiedenen Klaſſen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Formenreihen eine ſehr verſchiedene iſt, und Veränderungen ſelten gleichzeitig eintreten. Man könnte nach Mojſiſovics dieſer Verlegenheit nur durch zweckmäßige Wahl von Normal-Vergleichungstypen entgehen, welche man unter den am häufigſten ſich ändernden Organismen wählt. Wünſchenswerth wäre es, für die ganze Formationsreihe ſich conſtant eines und deſſelben Vergleichungstypus bedienen zu können. Ein ſolcher, der brauchbar wäre, exiſtirt aber nicht. Man wird deshalb für die paläozoiſchen Formationen wahrſcheinlich die Trilobiten und Cephalopoden (ſubſidiär auch die Brachiopoden), für die meſozoiſchen Formationen die Ammonitiden (nach Umſtänden ſubſidiär andere Ordnungen), für die känozoiſchen Formationen die Gaſtropoden wählen.

Der Gedanke, in conſequenter Anwendung der Descendenzlehre die Veränderung der Organismen als geologiſches Zeitmaß zu verwenden, findet durch Darwin ſelbſt in einem ſchmeichelhaften Schreiben an Mojſiſovics mit folgenden Worten Billigung:

„Ich habe endlich Zeit gefunden, das erſte Kapitel Ihrer Dolomit-Riffe zu leſen, welches mein Intereſſe in außerordentlichem Maße erregt hat. Was für eine wundervolle Veränderung der geologiſchen Chronologie ſtellen Sie durch Zugrundelegung der Descendenztheorie und durch Anwendung der graduellen Veränderung derſelben Gruppe von Organismen als Zeitmaß in Ausſicht! Ich habe nie gehofft zu erleben, daß Jemand einen ſolchen Schritt vorſchlagen würde. Oppel, Neumayr und Sie werden ſich ein dauerndes und bewundernswerthes Verdienſt um die edle Wiſſenſchaft der Geologie erwerben, wenn Sie Ihre Anſichten ſo verbreiten können, daß ſie allgemein bekannt und angenommen werden.“

Die Marcgraviaceen und ihre Honiggefäße.*)

Von

Dr. Ludwig Wittmack,

Privat-Docent an der Universität Berlin.

Die kleine Familie der Marcgraviaceen verdankt ihren Namen der Hauptgattung Marcgravia, welche Plumier zu Ehren Georg Marcgrav's, geb. zu Liebstadt bei Pirna am 20. Sept. 1610, gest. 1644 an der Küste von Guinea, 1638 Ingenieur und Geograph des holländischen Gouverneurs von Brasilien, Grafen Moritz von Nassau, benannte. Sie umfaßt nur 4 Gattungen mit 36 Arten, welche sämmtlich im tropischen Amerika zwischen dem 20.° nördl. Br. und dem 25.° südl. Br. heimisch sind und ihre Hauptverbreitung in Brasilien haben. Die meisten sind kletternde oder epiphytische Sträucher, welche theils mit Kletterwurzeln nach Art unseres Epheus sich anheften, theils auch Luftwurzeln aussenden, einige nur 1—2 Meter hoch und in der subalpinen Region zwischen Sphagnum wachsend (so Norantea Jussiaei Tr. u. Pl. = Marcgravia spiciflora Juss. auf Guadeloupe), andere längs der Flüsse an die sandige Meeresküste hinabsteigend (so Souroubea-Ruyschia-bahiensis Mart.), die meisten aber an feuchten Orten im tropischen Urwalde, an Bäumen hoch emporklimmend und mit ihren blühenden Zweigen diese selbst oft überragend.

Im anatomischen Bau der ganzen Familie zeigt sich das Princip: Leichtigkeit mit Stärke zu verbinden, wie es für Kletterpflanzen nöthig ist, deutlich ausgeprägt. Das Holz*) ist von außerordentlich zahlreichen und weiten Gefäßbündeln, etwa wie bei Vitis und Bignonia, durchzogen, die Markstrahlen sind dabei breit, das Mark (wenigstens in den fertilen Zweigen, die ich untersuchen konnte) gefächert, die Parenchymzellen in Stamm, Blatt, Blüthe und Frucht außer mit Raphiden überall reichlich mit

*) Anm. d. Red. Der Herr Verf., welcher die Familie der Marcgraviaceen vor Kurzem für Martius' Flora brasiliensis (Fasc. 81) bearbeitet hat, hielt obigen, uns gütigst zur Verfügung gestellten Vortrag zunächst in der Sitzung vom 18. Februar 1879 der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin.

*) Nördlicher, Querschnitte von 100 Holzarten, II. Bd. (Marcgravia umbellata L. und Ruyschia clusiaefolia Jacq.).

mächtigen, verzweigten, ſtark verdickten Zellen, ähnlich wie bei Camellia*) und Thea**), durchſetzt, die im Blatte oftmals geradezu Strebepfeiler zwiſchen Ober- und Unterſeite bilden.

Auffallend iſt bei der Gattung Marcgravia, daß hier beſondere Zweige zum Kriechen oder Klettern und wiederum beſondere zum Blühen und Fruchttragen ausgebildet werden. Erſtere ſind vierſeitig und dicht mit zweizeiligen, ſitzenden, ei-herzförmigen oder rechteckigen Blättern beſetzt, denen gewöhnlich kurze, dichtfilzige Kletterwurzeln auf der Unterſeite entſprechen. Dieſe Blätter ſind gewöhnlich unterſchlächtig (succuba), nach Art mancher Jungermannien, und ähneln ihnen auch darin, daß ſie ſich feſt an das Subſtrat, welches hier nicht blos Bäume, ſondern auch Felſen ſein können, anlegen.***) Die fertilen Zweige dagegen ſind rund, aufrecht oder hängend, oft von 10 Meter Höhe bis auf die Erde herabgeneigt, mit ſpiralig geſtellten Blättern, die weit größer, kräftiger und gewöhnlich lanzettlich, oval oder länglich ſind, verſehen und enden an der Spitze in eine Blüthen-Dolde.

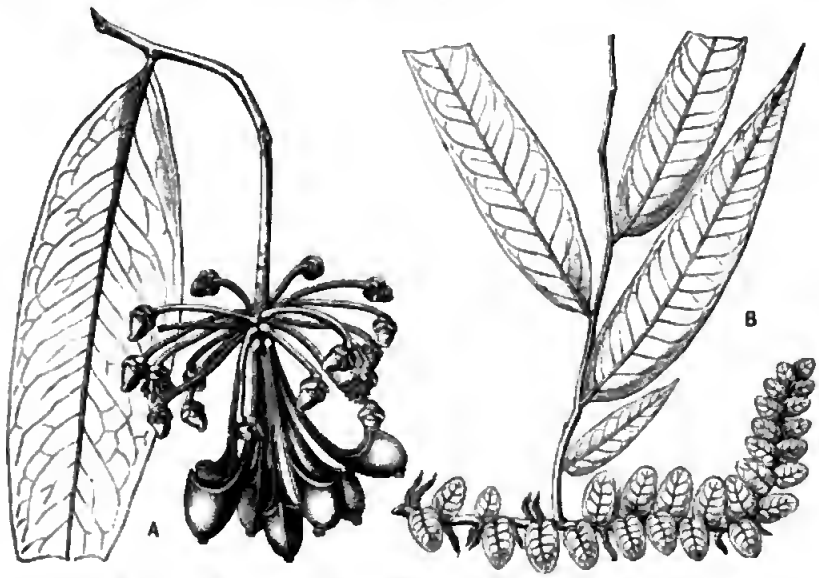


Fig. I. Marcgravia picta Willd. (nepenthoides Seemann).
A Blüthenzweig. B Kletterſtamm mit Luftwurzeln und einem hervorſproſſenden fertilen Zweige.

Bei den anderen Gattungen kommt dieſe „Arbeitstheilung", wie Eichler†) ſie treffend bezeichnet, nicht vor. Wohl aber findet ſich in der ganzen Familie eine andere Art der Theilung der Arbeit, welche vor einigen Jahren der Gegenſtand einer geiſtreichen Ausführung Delpino's††) geworden iſt und auch früher ſchon die

*) Sachs, Lehrb., 4. Aufl. S. 21. Fig. 16.

**) Vogt, Nahrungs- und Genußmittel, 68. Fig. 60.

***) Aubtet hielt die ſterilen Zweige, die von den anderen in der That ganz verſchieden ſind, für ein Farnkraut und beſchrieb ſie als Polypodium minimum (cfr. Seemann in Journ. of Botany VIII. 246.).

†) Eichler, Blüthendiagramme, II. 249.

††) Delpino, Ulteriori osservaz. s. dicoc.

Aufmerksamkeit der Botaniker erregt hat: Das ist die Uebertragung der Nektar-Absonderung auf besondere Organe außerhalb der Blüthe. — Durch diese Nektarien, welche meist große, eigenthümlich gefarmte, schön scharlach, purpurn oder dunkelpurpurn gefärbte Schläuche, Kapuzen, reitende Sporne ꝛc. darstellen, unterscheidet sich die Familie der Marcgraviaceen habituell sehr leicht von den ihr sonst nahe verwandten Ternströmiaceen, mit denen sie neuerdings wieder von Manchen vereinigt wird*); systematisch weicht sie von den Ternströmiaceen im engeren Sinne durch einen eiweißlosen Embryo, ein häufig nur unvollkommen gefächertes Ovarium und einen sehr kurzen oder fehlenden Griffel ab.

Seit A. L. de Jussieu**) sind die meisten Autoren darüber einig, daß die Nektarien der Marcgraviaceen als umgewandelte Brakteen angesehen werden müssen***), die ihre normale Stellung an der Hauptachse der Inflorescenz aufgegeben haben und mehr oder weniger weit am Stiel der Einzelblüthe hinaufgerückt oder gar mit ihm verwachsen sind, ähnlich wie bei vielen Solanaceae, Nolanaceae und manchen Sedum-Arten†), oder etwa wie das Flügelblatt der Linde mit der Inflorescenzachse verwachsen ist.

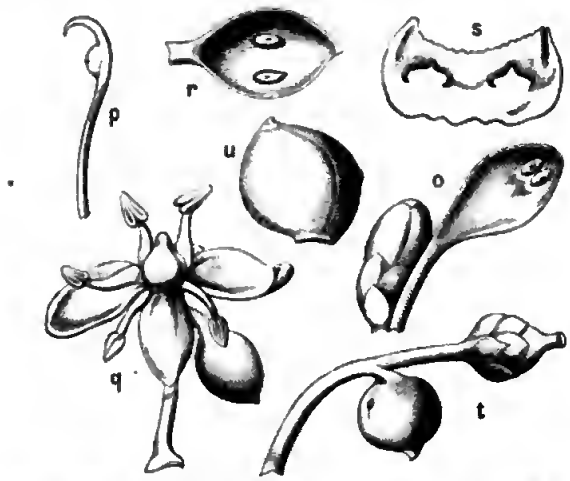


Fig. II. o Blüthenknospe mit spatelförmiger Braktee von Norantea anomala H. B. K. — p Längsschnitt der letzteren, um die Honigdrüse zu zeigen. — q Einzelblüthe mit löffelförmiger Braktee aus der langen Traube von Ruyschia clusiaefolia Jacq. — r, s Ansicht und Querschnitt derselben, um die Honigdrüsen zu zeigen. — t Einzelblüthe mit kugelförmiger Braktee aus der Traube von Ruyschia sphaeradenia Delpino. — u Das kugelige Honiggefäß.

(Attl d. Soc. Ital. d. Scienz. nat. di Milano XII. 178. und in Nuovo Giorn. Bot. Ital. I. 257.)

*) Hook. et Benth., Gen. plant. I. 181. — Triana et Planchon, Prodr. Flor. Novo-Granat. (Ann. sc. nat. IV. ser. XVII. 359.) — Baill., Hist. des plant. IV. 239. — Eichler, Blüthendiagramme II. 248.

**) A. L. De Jussieu (Ann. d. Museum XIV. (1809) 402.)

***) Vergl. die Citate der abweichenden Ansichten bei Delpino, a. a. O. S. 202.

†) Payer, Elem. d. bot. 118. 120. 121. (citirt nach Triana und Planchan in Mem. de Cherbourg IX. 72). — Eichler, Blüthendiagramme I. 199. 206., II. 241.

Es sei gestattet, hier etwas näher auf diese merkwürdigen Bildungen einzugehen: Am einfachsten ist das Verhältniß bei der Gattung Ruyschia (im engeren Sinne). Bei der äußerst seltenen R. sphaeradenia Delpino ist der Stiel der Braktee mit dem Blüthenstiel etwa bis zur Mitte verwachsen, der Limbus aber in eine rechtwinklig abstehende, fast solide kleine Kugel, die nach außen etwas zugespitzt ist, umgewandelt (vergl. Fig. II t, u). Bei R. clusiaefolia Jacq. dagegen, wo die Verwachsung von Brakteen- und Blüthenstiel bis zum Kelche reicht, ist der Limbus in einen nach außen hohlen Löffel oder Spatel umgeformt (Fig. II q, r, s). Der Aushöhlung an der äußeren oder unteren Seite entspricht selbstverständlich eine Convexität, eine Hervorstülpung an der inneren oder oberen, und wir haben hier schon eine Andeutung dafür, daß die bei den anderen Gattungen auftretenden Säcke, Kapuzen oder Sporne durch Emporstülpen der ursprünglich flachen Blattspreite der Braktee entstanden sind.

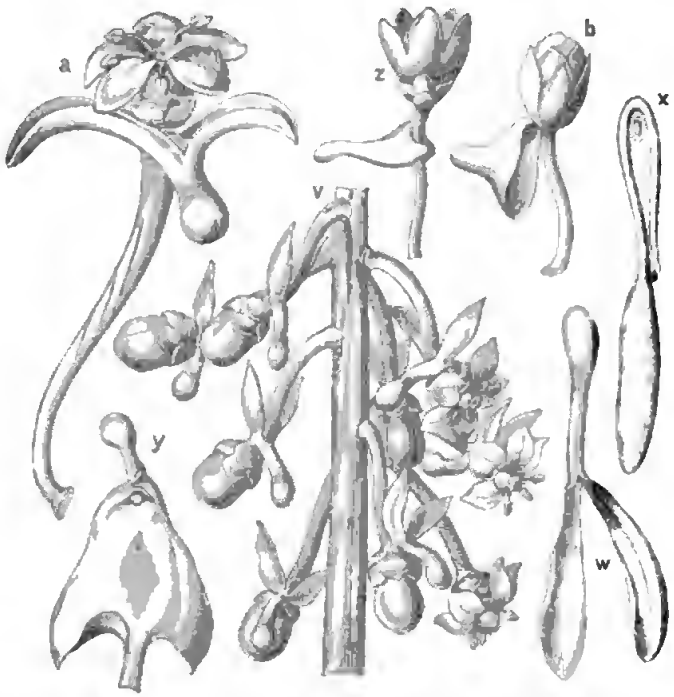


Fig. III. v Unterer Theil der langen Blüthentraube von Souroubea guianensis Aubl. — w Das reitende Nektarium (Braktee) derselben. — x Längsschnitt. — y Die Entstehungsweise derselben aus der Braktee, erläuternde Uebergangsform. — z Einzelblüthe von Souroubea exauriculata Delp. — a Einzelblüthe von Souroubea crassipes Var. didyma Wittm. — b Einzelknospe von Souroubea pilophora Wittm.

Die Gattung Souroubea Aubl., welche von vielen Autoren mit Ruyschia zusammengezogen, von Delpino aber, nach meiner Ansicht mit Recht, wieder getrennt ist, hat, gleich wie Ruyschia, aufrechte, traubige Inflorescenzen; der Stiel der Braktee ist mit dem Blüthenstiel meist auf dessen ganzer Länge verwachsen und ihr Limbus bei der bekanntesten Art: Souroubea guianensis Aubl. (Ruyschia Souroubea

Schwartz) in einen hohlen Sporn ausgestülpt, der zwei große Schenkel oder Ohren an seiner Basis zeigt, mit welchen die in allen Theilen meist schön scharlachroth gefärbte Braktee gleichsam auf dem Blüthenstiele reitet. Aus diesem Grunde führen die Blumen im Vaterlande auch den Namen caballitos (kleine Reiter), wie Triana und Planchon bemerken.*) Bei Souroubea exauriculata Delp. sind die Flügel verkümmert und der Sporn hat mehr die Gestalt eines Trichters; bei S. pilophora Tr. u. Pl. dagegen ist der emporgestülpte Theil sehr kurz und weit, der nur wenig gewölbte Rand der Braktee aber sehr breit, so daß das Ganze die Form eines breitkrempigen Hutes annimmt (Fig. III v, w, x, y, z, a, b).

Die Gattung Norantea bietet mehr Verschiedenheit in der Inflorescenz. Viele Arten bilden Trauben, die oft $^2/_3$ bis 1 Meter lang werden können und häufig dicht mit meist einseitswendigen, ganz kurz oder langgestielten Blüthenstielen besetzt sind, während bei anderen Arten die Inflorescenzachse so verkürzt ist, daß die Blüthen, die in diesem Falle stets lang gestielt sind, scheinbar Dolden bilden. Die Brakteen sind im ersteren Falle in große, schön scharlach- oder (seltener) purpurrothe Säcke oder Schläuche ausgestülpt, deren oft schmale Oeffnung am unteren Ende sich findet, so z. B. bei Norantea guianensis Aubl., (einer der wenigen Repräsentanten dieser Familie in unseren Gewächshäusern), oder auch in hohle Halbkugeln (N. brasiliensis Choisy) oder endlich in helm- oder kapuzenförmige Gebilde (N. anomala H. B. K.).

*) Triana et Planchon, Sur les bractées des Marcgraviées in Mém. d. Soc. d. sc. nat. de Cherbourg IX. (1863) 74. (eigentlich Pferdchen).

Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit bietet N. Jussiaei Tr. u. Pl., Marcgravia spiciflora Juss., dar: Hier tragen die langgestielten Blüthen unterhalb der Mitte ihres Stiels eine spatel- oder löffelförmige Braktee, so daß diese Art dadurch an Ruyschia clusiaefolia Jacq. erinnert, die aber viel kürzer gestielte Blüthen besitzt. (Höchst merkwürdig ist ferner bei Norantea Jussiaei, daß die Blumenblätter zu einem Ganzen verwachsen sind, und dadurch sich den zu einer Calyptra verwachsenen Blüthen der Gattung Marcgravia nähern.) — Im letzteren Fall — bei doldenartiger Inflorescenz — sind die Brakteen der Norantea-Arten stets sackförmig und meist hängend. Die Art und Weise der Anwachsung des Brakteenstiels an den Blüthenstiel ist verschieden; beide können bis unterhalb der Mitte, bis zur Mitte, oder bis zum oberen Ende des letzteren verschmolzen sein und bildet dies gute specifische Unterschiede. Nur in den wenigsten Fällen gelingt es übrigens, bei den Marcgraviaceen, Brakteenstiel und Blüthenstiel wirklich nebeneinander herlaufen zu sehen; meist sind sie vollständig zu einem Ganzen verschmolzen, so daß man nur theoretisch eine Anwachsung ableiten kann. Einer dieser seltenen Fälle findet sich bei Norantea Delpiniana Wittm., wo der Brakteenstiel entschieden an der Hauptsache der Inflorescenz entspringt und sich deutlich selbstständig, obwohl angewachsen, bis zu $^1/_6$ der Länge des Blüthenstiels hinaufzieht (vergl. Fig. IV g—n).

Die sackartige Form der Brakteen kehrt auch bei den meisten Arten der vierten Gattung, Marcgravia, wieder und nur bei wenigen Arten derselben kommt die helmförmige Gestalt vor. Abweichend von den übrigen drei Gattungen finden sich bei Marcgravia aber die Brakteen nicht an den

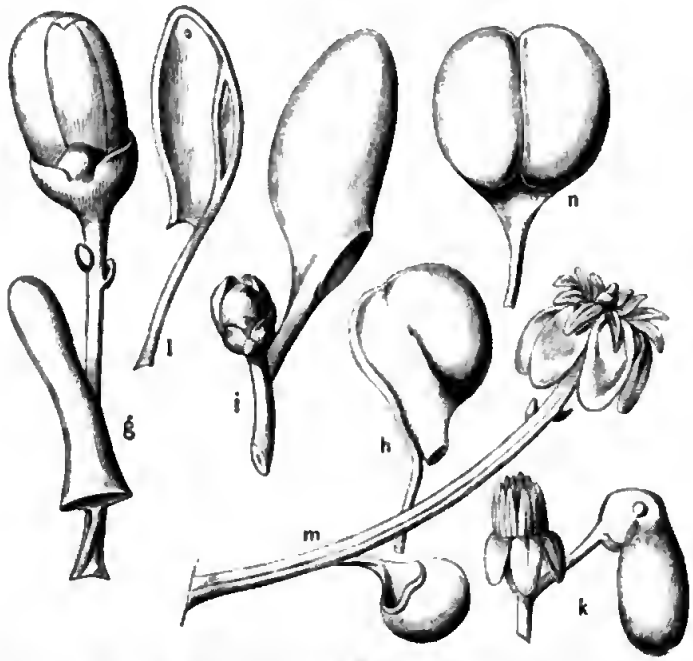


Fig. IV. g Einzelknospe mit ſchlauchförmigem Nektarium von Norantea Delpiniana Wittm. — h Nektarium von Norantea cacabifera G. Don. — i, k, l Schläuche an den Blüthen von Norantea guianensis Aubl., aufrecht, von der Honigfülle umgeſchlagen und im Längsſchnitt. — m Einzelblüthe von Norantea brasiliensis. — n Deren Nektarium größer.

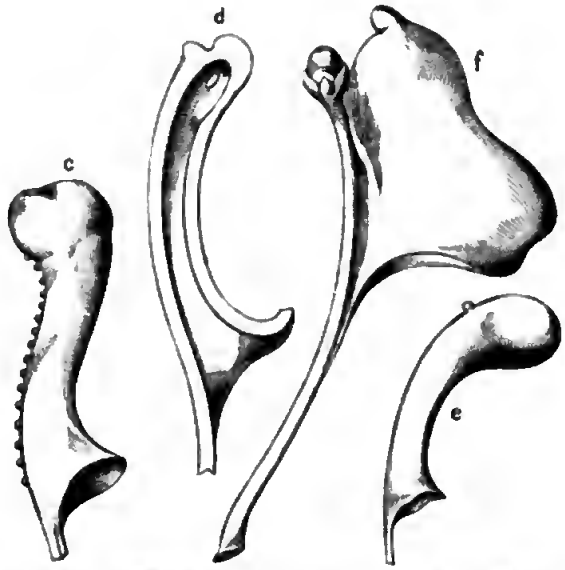


Fig. V. c, d Nektarium von Marcgravia coriacea Vahl, in der Anſicht und im Längsſchnitt. — e Nektarium von Marcgravia Eichleriana Wittm. — f Nektarium von Marcgravia Trianae Baill. mit faſt ausgewachſener Knospe, die ſonſt unterdrückt wird.

gewöhnlichen fertilen, ſondern nur an den bei dieſer Gattung (nicht bei den anderen) auftretenden unvollkommenen Blüthen. Die Inflorescenz der Marcgravia-Arten bildet nämlich eine Scheindolde, die oberſten Blüthen (die centralen) ſind verkümmert und ihr Stiel iſt nicht blos mit dem Stiel, ſondern auch mit dem hohlen, ſackförmigen Limbus der Bractee auf deren der Rhachis zugekehrten Seite verſchmolzen, ſo daß die unfruchtbaren Blüthen im günſtigſten Falle als Miniaturblüthen, in vielen Fällen nur als kleine, oft kaum ſichtbare Knöpfchen etwas vor dem oberen (geſchloſſenen) Ende der Säcke hervortreten. (Vergl. Fig. I A und Fig. V f.)

Ueber die Art und Weiſe, wie aus den Brakteen die eigenthümlichen Schläuche ꝛc. der Marcgraviaceen entſtehen, waren die Anſichten früher verſchieden. Aug. de St. Hilaire*) ſprach die Anſicht aus, daß ſie durch Verwachſung der Ränder gewöhnlicher blattartiger Brakteen entſtanden ſeien, während A. L. de Juſſieu (Ann. de Mus. XIV. pag. 403) angenommen hatte, die Schläuche der Marcgravia ſeien durch Herabſchlagen der Bractee und Anwachſen ihrer Ränder an den Blüthenſtiel gebildet, ſo daß das oben geſchloſſene Ende der Säcke gewiſſermaßen die Baſis darſtelle. Das Verdienſt, die wahre Art der Entſtehung: durch Hervorſtülpung der urſprünglich flachen Spreite der Bractee nach oben (etwa wie ein Handſchuhfinger) zuerſt gezeigt zu haben, gebührt Triana und Planchon.**) Mit richtigem Takt erkannten ſie an ihrer Norantea mixta, wo die unterſten Brakteen blattartig und an der Hauptachſe befeſtigt, die mittleren etwas gebuckelt, die oberſten ſackartig erſcheinen, daß dieſe Buckel der erſte Anfang zur ſackartigen Ausſtülpung ſeien und wandten dieſe Theorie dann auf alle Marcgraviaceen an.***)

Bei dem reichen Material, das mir bei Bearbeitung der Marcgraviaceae für die Flora brasiliensis bereitwilligſt von dieſer in den Herbarien meiſt ſchwach vertretenen Familie allerſeits zur Verfügung geſtellt wurde, gelang es mir, noch eine große Zahl von Fällen aufzufinden, welche dieſe Ausſtülpungstheorie vollkommen beſtätigen. (Einen der ſchlagendſten habe ich auf Taf. 40. II. B. der Martius'ſchen Flora l. c. von Marcgravia rectiflora Tr. u. Pl. abgebildet.) An einem Exemplar, das Herr Conſul Krug in Portorico ſammelte und das ich der Güte des Herrn Dr. F. Kurtz verdankte, fand ſich eine Bractee, die im Längsdurchſchnitt einen bereits zum hohen Buckel emporgeſtülpten mittleren Theil zeigte, während die Spitze des Blattes ſich anſchickte, in die an der Mündung der Marcgravia-Schläuche ſo häufig auftretende Zunge ſich umzubilden. Auf Taf. 41. I. iſt a. a. O. der ſeltene Fall abgebildet, wo auch an den Blüthenſtiel einer fertilen Blüthe eine Bractee und zwar nur eine ſchwach kapuzenförmige angewachſen iſt.

Auch Narantea brasiliensis Chois. bot mehrere intereſſante Fälle dar, wie z. B. Martius' Fl. bras. fasc. 81. t. 47. IV. J., wo eine Bractee noch vollſtändig

*) Aug. de St. Hilaire, Flora Bras. mer. I. 242 (nicht 313, wie Triana u. Planchon in Mém. de Soc. Imp. d. Sc. de Cherbourg IX. pag. 76. citiren). — Aug. de St. Hilaire, Morph. veg. 198. (cit. nach Tr. u. Pl. l. c.).

**) Triana u. Planchon, Mem. d. Cherbourg IX. pag. 76.

***) Durch freundliche Darleihung des Originalexemplars ſeitens des Herrn Triana war ich in der Lage, auf Taf. 45. I. der Flora brasiliensis Fasc. 81. die merkwürdige N. mixta abbilden zu können.

blattartig und an der Hauptachse der Inflorescenz inserirt sich zeigte und in ihrer Achsel eine Blüthe trug, während eine (auffallenderweise) etwas tiefer stehende Braktee ebenfalls an der Hauptachse inserirt war, aber schon eine bedeutend kleinere Spreite mit den Anfängen zu den bei dieser Art typischen zwei Buckeln aufwies. — Bei N. brasiliensis bot sich auch Gelegenheit, an einem Exemplare (l. c. J. j.) die Sache entwickelungsgeschichtlich zu verfolgen. An einer ganz jugendlichen Inflorescenz zeigten sich die breit-eiförmigen Brakteen flach, aber mit einer Andeutung zum Spatelförmigen; meistens trat in der Mitte eine schwache Crista auf, zu deren Seiten sich die beiden Buckel auszubilden anfingen, die später als zwei Backen auf der Innenseite der Halbkugel, welche die Braktee schließlich darstellt, erscheinen. Die Entwickelung ist an genanntem Orte auch schematisch dargestellt.

Aehnliche Verhältnisse finden sich bei Norantea anomala H. B. K., von der auch jüngere Zustände untersucht werden konnten, wieder. (Siehe a. a. O. Taf. 48. III.)

Größere Schwierigkeiten bieten auf den ersten Blick die reitenden Brakteen von Sonroubea guianensis und deren vielen Abarten, die bisher gewöhnlich, wie z. B. S. (Ruyschia) bahiensis Mart., S. amazonica Mart. ꝛc., als besondere Arten ohne genügenden Grund unterschieden wurden. Jedoch gelang es auch hier, allerdings nur ein einziges Mal, die Entstehung aus einer blattartigen Braktee nachzuweisen und dies ist oben Fig. III y dargestellt. Die abnorme Braktee, welche dieser Zeichnung zu Grunde liegt, besteht aus einem flachen, dreieckigen, an der Basis etwas pfeilförmig eingeschnittenen Blatt, welches nahe vor einer Spitze in einen kolbenförmigen Sporn, wie er eben der Sonroubea guianensis eigenthümlich, emporgestülpt ist. Denkt man sich die Einschnitte an der pfeilförmigen Basis tiefer gehend, so erhält man die beiden Schenkel (Beine nach Triana und Planchon) der Braktee, welche dem Blüthenstiel an der Außenseite reitend aufsitzen.

Bezüglich der Art der Umwandlung einer flachen Braktee in eine fast solide Kugel, wie sie bei R. sphaeradenia Delp. auftritt, konnten keine erläuternden Beispiele aufgefunden werden. Theoretisch läßt sich aber leicht aus der spatelförmigen, dickwandigen Braktee der verwandten R. elusiaefolia Jacq. die Entstehung der Kugel erklären, indem man annimmt, daß die Ausstülpung nach beiden Seiten erfolgt. (Fig. III q—u.)

Im Allgemeinen folgt aus allen aufgeführten Beispielen, daß die Schläuche der Marcgraviaceen in der That durch Emporstülpung der Blattspreite, nicht durch Verwachsung der Ränder entstehen. Auch der anatomische Bau der Innenseite der Schläuche stimmt mit dieser Auffassung, die Innenseite entspricht der Unterseite des Blattes; man findet in einzelnen Fällen selbst Spaltöffnungen und, wie noch später gezeigt werden soll, auch Drüsen, wie sie bei manchen Arten dieser Familie auf der Unterseite der Blätter, namentlich zwei am Blattgrunde, vorkommen. Der Vergleich der Ascidien der Marcgraviaceae mit denen der Nepenthes, Sarracenia ꝛc. ist deshalb nicht zulässig, weil bei diesen letzteren die Innenseite der Becher der Oberseite des Blattes entspricht.

Fast alle Reisenden, welche die Marcgraviaceen im lebenden Zustande sahen, berichten, daß ihre Schläuche mit Nektar gefüllt sind, und ohne Zweifel trägt neben

ihrer ſchönen Farbe und ihrer anſehnlichen Größe, gegen welche die Blüthen z. Th. ganz verſchwinden, dieſer ſüße Inhalt mit dazu bei, die Inſekten (wie Delpino vermuthet, auch kleine Vögel) anzulocken. Die Brakteen dienen alſo ohne Frage als Vermittler der Befruchtung.

Unbekannt war aber bisher, wo der Nektar abgeſondert werde und namentlich, wo deſſen Austrittsöffnungen ſeien. Triana u. Planchon, welche dieſem Gegenſtande eine ganz beſondere Aufmerkſamkeit widmeten, ſagen (a. a. O. S. 86), ſie hätten bei N. guianensis zwar eine papillöſe Epidermis an der Innenſeite der Schläuche gefunden, geben aber ſelbſt zu, daß eine ſolche Epidermis (ſie hätten hinzufügen können, eine meiſt noch papillöſere) auch auf der Außenſeite vorhanden iſt. „Nichts im Uebrigen, was auf beſondere Austrittsöffnungen für das Sekret hinweiſt", heißt es weiter. Sie vermuthen ſchließlich, daß doch vielleicht die Zellen der inneren Epidermis, welche ein ſchlaffes Gewebe überdecken, eine Flüſſigkeit ausſchwitzen. — Bei Maregravia vermuthen ſie die ſecernirende Fläche in den Falten der inneren Epidermis, die nach ihnen in das innere Gewebe der Braktee einſpringt.

Auch mir gelang es lange Zeit nicht, die Austrittsöffnungen für den Nektar zu finden, bis ich endlich — gerade an der ſeltenſten Art: Ruyschia sphaeradenia, die an und für ſich ſchon zum eingehendſten Studium aufforderte, ſie entdeckte. Es zeigen ſich nämlich (ſ. oben Fig. II t, n) an der der Rhachis zugewendeten Seite der kugelförmigen Braktee zwei feine, nadelſtichartige Oeffnungen, welche in zwei kleine Höhlungen der ſcheinbar ſoliden Kugel führen. Die Höhlungen ſind von zartem Parenchymgewebe (nicht von papillöſen Zellen) umgeben und wird ohne Zweifel der Nektar in dieſem Gewebe abgeſondert und durch einfache Durchſchwitzung in das Honiglager, die beiden Hohlräume, geführt. Auffallend iſt hierbei, daß ſich an jüngeren Exemplaren nur die Hohlräume, nicht aber die Ausführungsgänge finden und ſcheinen dieſe letzteren erſt zur Blüthezeit, wenn die Honigabſonderung beginnt, vielleicht durch bloßes Auseinanderweichen der Zellen, ſich zu bilden.

Die Spärlichkeit des Materials erlaubte bei dieſer Art keine zahlreichen Unterſuchungen. Der Weg zum Auffinden der Nektar-Ausführungsgänge war aber gezeigt und es war nun nicht ſchwer, auch bei anderen ſie zu entdecken.

Zunächſt bei der verwandten Ruyschia clusiaefolia Jacq. Hier zeigten ſich ganz deutlich in der Mitte der Innenſeite der Braktee zwei kleine Schwielen mit feiner Oeffnung. — Ein Querſchnitt belehrt, daß ſie in zwei unregelmäßige halbkreisförmige Kanäle führen, welche die Braktee der Länge nach auf eine Strecke durchziehen. (S. oben Fig. II r, s.)

Eben ſolche zwei Schwielen oder Drüſen mit feinem Porus finden ſich auch auf der Innenſeite bei Norantea anomala H. B. K. vor, wie man das beſonders bei jüngeren Brakteen deutlich ſieht (Fig. II o, p). Hier ſind ſie aber mehr am oberen Ende, dem künftigen Helm. Aehnlich iſt das Verhalten bei allen anderen Norantea-Arten; ſelbſt bei den verhältnißmäßig dünnwandigen Brakteen der Norantea guianensis, N. paraensis u. ſ. w. erkennt man innen im oberen Theile des Schlauches die zwei Oeffnungen in Form von zwei Drüſen mit feinen Oeffnungen wieder (ſ. oben Fig. IV l). — (Nebenbei ſei angeführt, das der hohle Innenraum der Brakteen bei dieſen Arten

oft durch eine Scheidewand in eine große und eine kleine Kammer getheilt ist.)

Auch bei Maregravia finden sich innen, im oberen Theile der Braktee, zwei Poren vor, und ein Längsschnitt zeigt, daß diese mit dem Nektar absondernden Gewebe, welches in einer concentrischen Schicht die dicke, holzige Wand des Schlauches durchzieht, in Verbindung stehen. (S. oben Fig. V d.) Die concentrische Schicht hatten auch Triana und Planchon schon gefunden.

Wir haben somit bei allen vier Gattungen zwei Poren als Austrittsstellen für den Nektar und zwar meist auf der Spitze zweier Drüsen. Diese beiden Drüsen sind ohne Frage denjenigen analog, welche sich fast bei allen Arten der Maregraviaceen auf der Unterseite der Blätter finden*); wahrscheinlich entsprechen sie speciell den beiden nahe dem Blattgrunde fast nie fehlenden, Drüsen und wir haben auch in diesen Poren also eine Andeutung für die Blattnatur der Nektarien. — Im Jugendzustande sind die Drüsen auf der Unterseite der Blätter gleich den zahlreichen Randdrüsen geschlossen und mit einer harzigen Masse erfüllt (der Honig ist das Analogon dieses Harzes). Später fällt die Harzmasse aber heraus, die Drüsen sind dann oft weit geöffnet und es hat häufig den Anschein, als ob die entstandenen Gruben von Insektenstichen herrührten. Man kann um so mehr zu letzterer Auffassung sich verleiten lassen, als nicht selten Milben ꝛc. sich diese Gruben als Schlupfwinkel aufsuchen. In einzelnen zweifelhaften Fällen wandte ich mich an Herrn Prof. Thomas in Ohrdruf; doch auch dieser genaue Kenner der durch Milben ꝛc. veranlaßten Deformationen kam, wenngleich er nicht immer ganz sicher entscheiden konnte, zu dem Resultat, daß die Mehrzahl der Gruben nicht durch äußere Einflüsse veranlaßt sei.

Bemerkt zu werden verdient noch hinsichtlich der Nektarien, daß, obwohl ihre Oeffnung gewöhnlich nach unten gerichtet ist, doch der Honig nicht ausfließt. Bei den meisten Norantea-Arten mit großen Schläuchen schlägt sich der Schlauch, wenn er mit Honig gefüllt ist, um, wie schon Aublet abbildet.*) (Vergl. Fig. IV k.) Bei Souroubea guianensis, wo die Brakteen reiten, biegt sich der anfangs aufgerichtete Sporn ebenfalls nach unten, wenn er nicht schon durch Zurückschlagen des Blüthenstieles früher in diese Lage gekommen sein sollte. Bei Maregravia aber ist die ganze Inflorescenz hängend, so daß die großen Schläuche doch mit ihrer weiten Oeffnung nach oben kommen.

Man sieht, die Natur hat auch hier alle Vorkehrungen getroffen, um die Bestäubungs-Vermittler anzulocken, und eine künstliche Bestäubung ist nöthig, weil die Blüthen protandrisch sind. — Aus allem Angeführten folgt aber weiter, daß die kleine Familie der Maregraviaceae in anatomischer, morphologischer und physiologischer — fügen wir noch hinzu, auch in systematischer Hinsicht — höchst interessant ist. Zu bedauern bleibt es nur, daß die meisten Arten trotz ihrer Schönheit sich noch nicht in unsern Gewächshäusern finden. Freilich nur selten auch dürften sie in ihnen zur Blüthe kommen, denn es scheint, als wenn sie erst viele Jahre alt werden müssen, ehe sie sich dazu anschicken.

*) Die Drüsen auf der Unterseite der Blätter sind oft so zahlreich, daß sie Artunterschiede abgeben, so z. B. bei Maregravia myriostigma Tr. u. Pt. und bei M. Eichleriana Wittm.

*) Pl. d. l. Guiane I. t. 220., (vergl. auch Martius, F. bras. fasc. 81. t. 47. III.).

Die oben erwähnte interessante Studie Delpino's über die Maregraviaceae ist im kurzen Auszuge wiedergegeben von Hildebrandt in Bot. Zeit. 1870 S. 671.; Vgl. auch Herm. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten S. 152. — Ferner ist noch hinzuweisen auf H. Müller's Auszug aus Thomas Belt, the Naturnlist in Nicaragua, London 1874 in Jaeger ꝛc., Encyclopädie der Naturwissenschaften 1879. S. 16, wo an Maregravia nepenthoides die Bestäubung durch Vögel beschrieben ist (Abbildung leider sehr unbedeutend, vergl. dagegen oben Fig. I nach Martius' l. c. t. 44.). — Bemerkenswerth ist andererseits, daß Fritz Müller zu Itajahy, Santa Catharina, in der Bot. Zeitung 1870 S. 275 die Bestäubung bei Norantea durch Vögel, wie Delpino vermuthete, bezweifelt, da die Färbung der Blüthen eine dunkele ist (doch nur bei wenigen Arten, W.); er hat nie Kolibris, welche vor Allem helle, grelle Farben lieben, daran gesehen.

Resultate:

1. Die Nektarien der Maregraviaceen sind in den meisten Fällen durch Ausstülpung der Spreite blattartiger Brakteen nach oben entstanden.

2. Der Honig wird im Gewebe der Nektarien-Wandungen abgesondert und durch zwei Poren nach außen geführt.

3. Diese zwei Poren entsprechen wahrscheinlich den beiden Drüsen am Grunde der normalen Blätter.

4. Der Honig ist gewissermassen ein Analogon des in den normalen Blattdrüsen vorkommenden Harzes.*)

*) Anm. d. Red. Wenn man die höchst merkwürdigen Nektarien-Bildungen bei Maregraviaceen, Orchideen und anderen Pflanzenfamilien, und die umfassenden Studien betrachtet, welche Sprenget, Darwin, H. Müller, Delpino u. A. an denselben angestellt haben, so kann man es nur als ein Beispiel der nicht seltenen „Beobachtungen mit geschlossenen Augen" ansehen, wenn M. G. Bonnier in der Sitzung der Pariser Akademie vom 24. März 1879 behauptet: An der ganzen angeblichen Insekten-Anlockung der Blumen sei nichts Wahres, es gäbe keine gegenseitige Anpassung zwischen Blumen und Insekten, die honigabsondernden Gewebe und Nektarien seien einfach Nahrungsstoff-Reservoire, wie man Stärkemehl und Inulin in bestimmten Theilen der Pflanzen abgesondert fände, um gelegentlich wieder resorbirt zu werden. (Revue scientifique 5. Avril 1879 p. 951.) So hatte schon Dr. Erasmus Darwin den Blüthenhonig für ein Nahrungs- und Stärkungsmittel der Geschlechtswerkzeuge der Pflanzen angesehen. (Vergl. Kosmos, Band IV. S. 407.)

Der Schlangenmythus.

Von

Joh. B. Becker.

(Schluß.)

„Im Anfange," ſo lautet die Sage der Orphiker, „war Waſſer und der befruchtende Schlamm. Aus dieſem kroch hervor die Schlange. Sie hatte Widder- und Stierköpfe, auch Löwenköpfe, und in der Mitte das Antlitz eines Gottes, Flügel aber auf den Seiten. Es war Phanes."*)

Im Anfang, ſagt Berosus, ſei Alles Waſſer geweſen, in dieſem lebten Thiere von furchtbarer Geſtalt, Fiſche und Gewürm mit Köpfen anderer Thiere.**) „Oannes, ein Weſen in Fiſchgeſtalt, ſtieg aus dem Meere, und lehrte die Menſchen, die wild wie die Thiere lebten, Städte zu bauen, die Aecker zu beſtellen, zu ſäen, zu ernten, kurz alle Kenntniſſe, die zum menſchlichen Leben gehören, auch die Kunſt der Feldmeſſung. Von den ſo belehrten Menſchen erhielt Alorus die Herrſchaft; unter ihm und ſeinen ſechs Nachfolgern ſetzten ſechs andere Fiſchmenſchen die Belehrung des Oannes fort."***)

Ueberaus häufig iſt in allen alten Mythen die Verbindung des Schlangenleibes und Fiſchſchwanzes mit einem Stier- oder ſtiergehörnten Menſchenkopfe. Nach dem „Bundeheſch" iſt der Stierfiſch in allen Meeren zu finden. In Egypten wird ſogar der („Waſſer"-) Stier („Apis" von Apa = Aqua) ſelbſt an Stelle der Schlange der heiligſte Gegenſtand der Verehrung, und die egyptiſchen Könige trugen zwar auch an ihrem Diadem das Schlangenabzeichen zum Beweiſe ihrer Abſtammung, aber größer als dieſes waren die Stierhörner, die ſie auf dem Kopfe trugen. Stiergehörnt, wie ſie, waren aber noch in geſchichtlicher Zeit die alten Germanen, und denkt man ſich einen ſolchen Urgermanen in einem Schlangenkahne an den Geſtaden des Mittelmeeres landend, und aus dem Kahn, in ſeine Stierhaut gehüllt, ans Land ſteigend, ſo hat man auf einmal ein volles Verſtändniß aller der Sagen, in denen die Schlange ſich in einen Stier verwandelt. Der Stier, d. h. das Rind überhaupt, iſt aber das erſte und älteſte Haus- und Zugthier der ariſchen Raſſe, und die eraniſche Sage läßt den

*) Kreuzer, Symb. I. 104. 2. Aufl.
**) Spiegel, Eran. I. 453.
***) Ebendaſ. I. 472.

Urstier zugleich mit dem ersten Menschen geschaffen werden. Sprachuntersuchungen beweisen dagegen, daß den Ursemiten, also wahrscheinlich allen Völkern Vorderasiens und der angrenzenden Gestade des Mittelmeeres, das Rind unbekannt war, und daß erst die arischen Einwanderer es ihnen brachten. Daher erklärt sich den nun vollständig, wenn die Mythen Vorderasiens und des griechischen Sagenkreises den Stier und die Kuh gerade wie die Schlange als dem Meere entsteigend betrachten.

Nach der germanischen Mythe wohnen die Asen mit den Lichtelfen in Asaheim. Höher noch als Asaheim ist Gimle. Niedriger dagegen liegt Mannaheim, und über dieses hinaus Wanaheim. Dann folgt ein breiter Strom, jenseits dessen Yölunheim liegt. Hier wohnen die Riesen und die schwarzen Zwerge, die mit den Göttern Asa- und Wanaheims im Streite liegen. Hier ist auch das Ginungagap, der gähnende Schlund des Meeres, und Utgard, wo Utgard-Loke, der grimmigste Feind der Asen, obwohl selbst von ihrem Geschlecht abstammend, herrscht.

Wenn wir nun Gimle mit dem schneebedeckten, schimmernden Hochgebirge des Hindukusch, Mannaheim mit dem Thalgelände seiner Nordabhänge, Wanaheim mit der angrenzenden Küste des Diluvialmeeres des aralo-kaspischen Beckens, den Meeresstrom mit einer tiefen Einbuchtung dieses Meeres nach dem Balkasch See hin, Yötunheim mit dem Lande an den Ausläufern des West Altaigebirges, das Ginungagap mit der von Humboldt im Kosmos beschriebenen Furche, durch die in der Diluvialzeit der aus dem Becken des schwarzen Meeres kommende Saharastrom, die „Midgardschlange", in das nördliche Eismeer abfloß, Utgard mit dem Gebirgslande des Ural, und Niselheim mit dem Ocean des Nordens vergleichen, so beweist ein Blick auf eine gute Höhenkarte des aralo-kaspischen Gebietes, daß die geographische Vorstellung der germanischen Mythe den Bedingungen der Diluvialzeit*) so genau entspricht, als man nur erwarten kann.

Aus diesem Grunde stellen wir den Phanes der Orphiker, den Oannes der Babylonier mit den Wanen der germanischen Mythe zusammen, indem wir voraussetzen, daß eben diese Wanen, die Küstenbevölkerung der altarischen Heimath, die ersten, und so lange die eisserfüllten Pässe des südlichen Hochgebirges unpassirbar blieben, die einzigen Kahnfahrer und Wanderer des uralischen Volkes waren, und daß sich von dieser Beziehung ihr Name selbst herleitet. Wer immer sich mit dem Studium der Urgeschichte befaßt, muß auf die außerordentliche Verbreitung eines Wurzelstammes in alten Völker- und Ländernamen und Herrschertiteln aufmerksam werden, dessen Urform mit größter Wahrscheinlichkeit Kwan war. Schon Bachofen empfand in seinen Untersuchungen über das „Mutterrecht" das Bedürfniß, den Sinn dieser Wurzel aufzuhellen.**) Er glaubt, daß dieselbe die „Erde in ihrer heiligen Mutterbedeutung" bezeichne.

Lassen in seiner „Indischen Urgeschichte" (Bd. I, S. 722) dagegen läßt sich über

*) Nicht lange vor der Veröffentlichung unseres Artikels: „Ein Wendepunkt in der Urgeschichte des Menschengeschlechts" (Kosmos, Bd. II. S. 141, 241), erschien im Märzhefte (1878) von Petermann's geographischen Mittheilungen eine Karte von Europa zur Eiszeit, die die geographischen Verhältnisse der Urzeit zu veranschaulichen geeignet ist, obwohl sie leider nur den westlichen Theil des aralo-kaspischen Beckens mit einbegreift.

**) Mutterrecht, S. 175, 201, und im Index Kandake.

das häufige Vorkommen des Wortes „Javana“ als Stammesname aus, das im Norden in Turan, an den Grenzen Indiens, in Südarabien, endlich in Griechenland (in der Form „Jonier“) und an anderen Stellen auftrete und offenbar eine generelle Bedeutung haben müsse. Er glaubt, daß diese mit „jung“ identificirt werden könne. An einer anderen Stelle (I, 781) sucht er den Namen der Pandava, der Eroberer und Helden des Mahabharata, der ebenfalls auch außerhalb Indiens vorkommt, als „weiß“ zu erklären.

Wir glauben nicht, daß irgend eine dieser Erklärungen das Richtige getroffen oder der Wurzelbedeutung auf den Grund nachgespürt hat. Die Bachofen'sche verwerfen wir von vornherein, weil die abstrakte Philosophie, aus der sich der Begriff „Erde in ihrer Mutterbedeutung“ entwickeln konnte, offenbar späteren Datums ist als die Sprachwurzel. Gegen die concreten Erklärungen Lassen's hätten wir dem Sinne nach nur einzuwenden, daß die Bezeichnung: „jung“ doch wohl kaum auf Volksstämme angewendet werden würde. Der weitere Einwand aber ist der, daß, wie auch Bachofen bemerkt hat, die Form Pandu geschichtlich in häufige und enge Beziehung mit der Form Kand, Kund (Kunti, Mutter der Pandavas, Kandake, Gangamegaja, ein Nachfolger der Pandavas) zu treten scheint. Wir sind demnach zur Ueberzeugung gelangt, daß die erwähnten drei Formen nicht nur unter sich, sondern mit vielen anderen Worten zusammenhängen, deren weite Ausdehnung (neben den von Bachofen S. 201 zusammengestellten Beispielen) aus den Worten Khan (tartarisch), Wang, Kung und Khwan (chinesisch) König, Fürst und Mandarin, Kanek, König, und Kan, Schlange, in der Sprache der alten Kulturvölker Centralamerikas und dem deutschen „König“ selbst zu ersehen ist. Hierher stellen wir denn auch nebst den Wanen, dem Phanes und Oannes, nicht nur die Javana, sondern auch die Pandava des Mahabharata, den Paudion, den Pan und die Pane griechischer Ueberlieferung, den Janus und die Fanne der Lateiner, den Kain der Bibel u. s. w. (Völkernamen, in denen diese Wurzel vorkommt, sind so zahlreich, daß wir im Raume dieses Artikels auf Beispiele verzichten müssen).

Mit diesem Wurzelstamme verbinden wir aber auch die „Gand-harven“ der indischen, die „Kent-auren“ der griechischen Mythe. Nach Lassen (I, 913) erscheinen die Gandharva als Frauen sehr liebend, sind große Freunde der Musik, haben Pferde, hatten ihren Wohnsitz im Norden (des Himalaya) in der Nähe des Manasa-Sees, in der Nähe der Wohnung der Kuvera (deutsch Kufe, siehe unten Kap). Sie nehmen an menschlichen Schlachten Theil und können von menschlichen Helden besiegt werden. Nach Spiegel (Eran) gehört Gandareva der Wasserwelt an, steigen aber nach Belieben ans Land. Der Dämon Gandarf, der im See Vourn Casha lebt und dem das Wasser blos bis an die Füße reicht, wird wiederholt von den Helden des Königsbaches bekämpft. Auch in den indischen Ueberlieferungen halten sich die Gandharven gern in Strömen und überhaupt am oder im Wasser auf. Die griechische Tradition stimmt mit diesem Charakter überein.*)

*) Das Thema der Gandharven und der noachischen Einwanderung habe ich in meinen Artikeln „Zur Entwickelungsgeschichte semitischer Sitten (Voss. Zeitg. Sonntagsbeil. Nr. 25—30, 1878) des Weitern ausgeführt.

Nun heißt kandhara*) in der indogermaniſchen Urſprache,**) kandola im Sanskrit: „Korb, Rohrkorb“. Ein ſolcher iſt an ſich noch keine Gondel, mit der man ſich ſchon eher, wie die mythiſchen Gandharven gern thun, im Waſſer beluſtigen kann. Iſt er aber mit Häuten überzogen, ſo haben wir eine Art Kahn, wie ſie noch heute bei vielen Stämmen gebräuchlich iſt. Die Kelten nannten ein ſolches Fahrzeug „Coracle“. Höchſt wahrſcheinlich war das „Knara“, das im Altgermaniſchen***) „Schiff“ bedeutet, ein „Gandhara“, d. h. wie wir es erklären, ein „geflochtener Kahn“†) oder noch richtiger ein „geflochtenes Gefäß“. Denn „hohles Gefäß“ iſt wohl die urſprünglichſte Bedeutung des Namens Kwan, von dem ſich das deutſche Kahn, Kanne, Wanne, Pfanne gleicherweiſe ableiten läßt. (Merkwürdig analog dem Deutſchen iſt in dieſem Falle das Chineſiſche, in dem Kuan ſowohl den „Sarg“ als den „Hut“, und ähnliche Worte andere Hohlgefäße, z. B. Pfanne, Koffer u. ſ. w. bezeichnen.) Aus derſelben Grundbedingung erklären wir auch gvana, Weib, als genetrix, das „Gefäß“ des Geburtsproceſſes. Von den Ableitungen heben wir noch gens hervor, weil dieſes Wort ſowohl auf die Bedeutung des Zeugens, als auch, nach der Analogie von „Sippe“ und „Naukratie“, geradezu auf Kahn zurückgeführt werden könnte. Konko, Muſchel, kan, tönen, das im Germaniſchen von Tonne, ebenfalls einem Hohlgefäß, abgeleitet wird; vanga, Feld (eine hohle Thalmulde), gandha, Kinnbacken, Gaumen, kûanos (griech.) ſowohl und cham (ſem. und egypt.), als kvanya (ſlav.) in den Bedeutungen „dunkel“, „warm“ und „leer“, vom Innern des hohlen Gefäßes abgeleitet, gehören alle hierher. Die egyptiſche Hieroglyphe kam iſt eine flache Schale, diejenige für kan dieſelbe Schale, aber als Kahn über Waſſerwellen ſchwebend.

Die hervorragendſte urhiſtoriſche Wichtigkeit haben die Begriffe, die ſich aus „Kahn“ entwickeln. Weil der Kahn in der Diluvialzeit das einzige Wanderfahrzeug der zwiſchen dem Meere und dem ſchimmernden, ſchneebedeckten Hochgebirge eingeengten Arier war, entwickelte ſich aus kwan der Begriff des Wanderns (kand, Fick, II. 339) und der Inſaſſe des Kahns erhielt denſelben Namen: Wane. Weil aber die Wanderer ſich ihren Weg erſtreiten und dabei überhaupt irgendwelche Arbeit und Mühe auf ſich nehmen mußten, verband ſich mit ghan, van, der Begriff des Kämpfens und jener ganzen Reihe von Bedeutungen, die Fick (III. 286) aufzählt. Auch venja, Freund, bezeichnete an fremder Küſte den Bauen, der ſeinen Genoſſen als Retter in der Noth zu Hülfe kam.

*) Es hat ſich uns ſogar die Frage aufgedrängt, ob nicht die Kandravança, das „Mondgeſchlecht“ der Sanskrit-Ueberlieferungen, mehr mit dieſem Kandhara als mit dem Monde an ſich zu thun haben. Jedenfalls iſt der heilige Mond immer eine wagrecht ſtehende Mondſichel, die ſehr leicht mit einem Kahn verwechſelt werden kann. Man ſehe die ſprechende Illuſtration in Ferguſſon's Tafel 85, in der die eine der beiden weiblichen Statuen ſtatt der gewöhnlichen Form des Naga-Abzeichens eine Kandra (Mondſichel oder Gondel?) auf dem Kopfe trägt, in welcher der Schlangenfiſch als Paſſagier ſitzt.

„Der Mond erſcheint oft als gehörnter Stier. Der Stiermond oder Fiſchmond trägt den Helden oder dient ihm als Brücke, ſtatt ihn zu verſchlingen.“ (Gubernatis-Hartmann, Thiere der indogerm. Myth. 597.)

**) Fick, Wörterbuch.

***) Ebendaſ. II. 354.

†) Ebendaſ. III. 67.

Weil aber die Kwana oder Jawana, wie es bei urgermaniſcher Sitte und Erbrecht nicht anders ſein konnte, junge Männer und jüngere Söhne waren, nahm eine andere Variation des Stammes den Sinn von juvenis, jung, an. Vom Begriffe „wandern" übertrug ſich der Stamm auf Wanderthiere, zunächſt auf die, die, wie die Wanen ſelbſt, mit dem Waſſer vertraut waren, und ſo leitet ſich Hanſa (und zwar ebenſowohl die heilige Gans Brahma's, als die deutſche Hanſa, die in den indiſchen Panis ihre Vorgänger hat, ſowie Genſerich, der Vandalen (Gandharen?) König, Schwan, Ente ab. Mit den Vandalen ſtehen die Wenden in ſehr naher Beziehung, und wir ſchließen uns alſo der Anſicht Schaffarik's vollſtändig an, der die Wenden, Vindeliker, Givyneth u. ſ. w. mit den Wanen der germaniſchen Mythe identificirt, nur beſchränken wir dieſe Identification nicht auf das Herrenelement (die polniſchen Pane) des ſlaviſchen Miſchvolkes. Denn in Panuco, Mexiko, läßt die Mythe die einwandernden Schlangengötter landen; in der Quichnaſprache (Peru) heißt panta „umherſchweifen", und dem egyptiſchen Punt, womit ſowohl die Javanen Südarabiens, als auch die Punier des Mittelmeeres bezeichnet wurden, die beide von der blonden Raſſe der Tamhu abſtammten, legt Ebers denſelben Sinn bei.

Als endlich die Wanderungen der Wanen auf dem feſten Lande fortgeſetzt wurden, wurde das dem Menſchen ſich freiwillig anſchließende Wanderthier Hund, lateiniſch canis, chineſiſch khuen und huan, die menſchlichen Wanderer aber Chunnan, Hunnen, chineſiſch Jonan (dieſe wohnten am obern Jeniſey und hießen auch Ariutzi) u. ſ. w. genannt. Wir verſtehen nun, warum der ſchlangenfüßige Pan der Griechen auch der „Hund" der großen Göttin genannt wird (weil er nämlich nicht nur die Meere, ſondern auch die Länder durchſtreifte), ſowie die ganze Hunde- und Wolfsmythe. Auch der Zuſammenhang von to hunt, jagen, wird klar.*)

Die Wanen wanderten und kämpften (gonda, Gunderich) nicht blos, ſondern ſiegten und herrſchten, und deshalb wurden ſie Khane in Turan, Wang in China, Kanek in Centralamerika, Kandake**) in Indien und Aethiopien, Kungana, Kanda, Kouja ſogar im Innern Afrikas, Könige überall. In dem Maße, in dem die Würde an Anſehen gewann, entſtand der Begriff, daß ſie kvanta, heilig ſei. Zu dieſen Königen gehören auch die Kavanen,***)

*) Was ſollte bei ſolcher Sprachmengerei und Willkür nicht „klar" gemacht werden können? Red.

**) Bachofen, Mutterrecht. 20.

***) Kwan wird durch Einwirkung der Lautgeſetze des Uralattaiſchen Kawan, Kapa, Kap oder Kip, welche Formen auch im Indogermaniſchen (Kappe = chineſiſch kuan: caput; Kufe; kaufen? wie Handel und Wandel von khwan), Semitiſchen (kabu, nach Schrader aſſyriſch Gewölbe; kabah das Schiff des Mektatempels. Arabiſch iſt mer-keb = mee-kabah = Schiff; egyptiſch kabent = Flotte; Lauth, Neuer Kambyſes-Text. 1875), im Centralamerikaniſchen (kab die hohle Hand, welches Wort, wie die von ihm abgeleiteten Formen der Zahl fünf, ſelbſt nur ein kwan iſt) vorkommen. Kap oder Kip heißt im Ugriſchen der hohle Baum (die Wurzel kava heißt überhaupt im uralattaiſchen Sprachſtamme „aushöhlen"; Schott), und die goldene Horde Kaptschak (Kap-tschaken, die Saken der hohlen Bäume?), die ſeit mindeſtens einem Jahrtauſend in Centralaſien die Herrenraſſe bildet und in direkter Linie von dem blonden Usün (der Chineſen) abſtammt, erzählt, daß ihr Vorfahr aus einem hohlen Baume hervorgegangen ſei. Nach einer von Schott

das ureranische Herrschergeschlecht des Königsbuches, deren Nachkommen, die Kayaniden, noch heute den Adel Segestans bilden. „Die Sarbandi (Serpentes?) theilten in alter Zeit mit den Kayani und Schahreki die Herrschaft in Seistan. Alle drei gingen unter dem Sammelnamen Nakhai.“ *)

Dieser Name Nakhai ist für die Urgeschichte von fast derselben Wichtigkeit, als die eben verfolgten Verbreitungen der Wurzel Kwan. Nakhai kommt von Nakwan**), dessen modern deutsche Formen „Nachen“ und „Napf“ wohl den ursprünglichen Sinn des Wortes als den eines ausgenagten hohlen Gefäßes, mit dem man auf dem Wasser fahren konnte, getreu andeuten. Die egyptische Hieroglyphe Neb wird ebenfalls durch einen flachen Napf ausgedrückt, was wir in Bezug auf die vielfachen Nebu's, die in der Geschichte Vorderasiens sich bemerkbar machen (die Nabatäer u. s. w.) bemerken. Nachen aber stellen wir zusammen mit Naga, der in Indien göttlich verehrten Schlange, von der die alten Herrscher abzustammen sich rühmten. Auch mit Naguagit, dem Könige der Gandharven (Lassen, I. 79), welcher Name ein fortlaufender Titel gewesen zu sein scheint (I. 809). Auch mit Nahusha oder Naghusha, der ob seines Stolzes von den Göttern aus dem Himmel geworfen, verflucht ward, Tausende von Jahren als „Schlange“ zu leben. Auch mit nahash (hebräisch: Schlange; Naheschon hieß der erbliche Stammfürst von Juda) und mit dem Noah der Bibel, der wohl („die echten Kirgisen“) gegebenen chinesischen Quelle aber hielten die Use jährlich ein großes Fest am Ufer des Flusses, dem ehedem ihr Vorfahr entstiegen war.

*) Schlagintweit, Seistan, im „Globus“, Bd. XXXII, Nr. 12, 1877.

**) Fick, Wörterb. III. 175.

als urgermanischer Wiking von Noatun kam, wo nach der Edda Njord (Naga-ord? der Nachenbauer?) als Herr der „Wanen“ residirte. Ebendaher kam wohl auch der keltische Noë oder Neiv Nau Neivion, der auf einem Schiffe, das eines der drei Wunder der Welt war, die Vorfahren der Druiden nach dem Westen führte. Wenn sich die Letzteren in ihren heiligen Gesängen rühmten: „Ich bin ein Druide, ich bin ein Baumeister, ich bin ein Prophet, ich bin eine Schlange!“ wußten sie vielleicht noch, was es mit diesem symbolischen Ausdruck auf sich hatte.*)

Zu demselben Wurzelstamme zählen wir natürlich auch die Najaden, den Inachos and die Anakes, wie in Athen die Dioskuren genannt wurden, die hauptsächlich als Schutzgötter der Schifffahrt verehrt wurden. Identisch mit ihnen sind die Nasatyas oder Açvinen der indischen, und mit diesen fällt der Naoghaitva der eranischen Mythe zusammen. „An diesen Namen,“ sagt Spiegel*), „scheint sich in der Urzeit eine reiche Mythologie angeschlossen zu haben.“ Im Bundehesch heißt er Nakait oder Na-

*) Anm. d. Red. Der obige Druidenausspruch dürfte wohl zugleich bedeuten, daß der Priester nicht nur Prophet, sondern zugleich weisheitsvoller Schlangenfetischman, d. h. Heilzauberer, war. Denn die Schlangen gehörten ursprünglich vorzugsweise zu dem Gewürm und Otterngezücht, das Krankheit, Unheil und heimtückischen Tod brachte. Das Feuer vertrieb Raubthiere und verzehrte das Gewürm; da nun das Feuer schlangenartig züngelnd sich fortbewegte, wurde dasselbe als Heilschlange und fetischistischer Erlöser angebetet, und Alle, die das Feuer handhaben lernten, waren Heilende und heilige Schlangenmänner. Vergl. Caspari, Urgeschichte der Menschheit. 2. Aufl. Bd. II. S. 133 flgde.

**) Eran, I. 129.

vanhas; Navagas iſt ein wendiſcher Name der Vorfahren der Prieſterkaſte; Naglfari, ein Edda-Gott, der mit Schiffen zu thun hat, und Naharvalen, ein von Tacitus erwähnter germaniſcher Stamm, der beſonders die Alces, d. i. die Dioskuren verehrt habe.

Gerade wie Sieben von Sippe, der Mannſchaft des ſiebenruderigen Schiffes, ſo ſcheint Neun, plattdeutſch: Negen, ſanskrit: Navam, u. ſ. w., von der Anzahl der Köpfe im neunruderigen Nachen abgeleitet. Im Kalmückiſchen, Mongoliſchen und Türkiſchen ſind die Nohyons oder Inaks, von den Chineſen Nganki genannt,*) die Stammesvorſteher. Die montenegriniſche Clanbezeichnung Nahia erinnert wieder an die Naukratie Athens. Im korniſchen Keltiſch tritt nak außerdem noch in Ignack oder Ednack = Eilf auf. Nopa, Newi, Nani in verſchiedenen amerikaniſchen Sprachen heißt zwei und vier; Napeinwanka in der Dacotaſprache aber neun.

Endlich gründet der amerikaniſche Votan, der Schlangengott, als erſten Kulturſitz die Stadt Nachan: Nahuas iſt der Nationalname der civiliſirenden Raſſe Mexikos, die aber auch Culhuas genannt werden und früher in Nacuix oder Necnametl gewohnt hatten. Von den Weſtauſtraliern, die den Wangul als geflügelte Waſſerſchlange verehrten, ſagt dieſelbe, ſchon im vorigen Artikel citirte Stelle im „Globus“**), daß eine ihrer vier Hauptfamilien Naganok heiße, und daß Kole ein ſehr häufiger Eigenname ſei.

Dieſe Nebeneinanderſtellung von nag und kul oder kol iſt um ſo auffälliger, als coa im Mexikaniſchen genau daſſelbe bedeutet, wie Naga in Indien, nämlich die (in beiden Ländern hochverehrte) Schlange. Aber die Wurzel col ſelbſt erſcheint in Indien im verbreiteten Völkernamen der Kols. Noch wichtiger wird dieſelbe in ihrer älteren Form knr. Denn die Kuru ſind ja daſſelbe ältere Herrſchergeſchlecht der Sonnenraſſe, das von der neueren ariſchen Einwanderungswelle der Pandavas angegriffen und zum Theil verdrängt wird. Im Bereiche dieſer älteren Herrſchaft aber waltete der Schlangendienſt vorzugsweiſe, ihre Fürſtengeſchlechter waren bis auf heutige Nachfolger die Nangavanſes oder „ſchlangenentſtammten“, göttlichen, „zweimal geborenen“ Geſchlechter Indiens.

Nach der indiſchen Mythe aber giebt es Kuru auch außerhalb Indiens, und dieſe, die Uttara Kuru (die langlebenden Seligen im Norden, die Hyperboreer der Griechen), ſcheinen ſogar nach der mythiſchen Auffaſſung die erſten und echten Kuru zu ſein, von denen die indiſchen Kuru ſich abgezweigt hatten. Vielleicht war daſſelbe mit den Culhua Amerikas der Fall, die anſtatt, wie die indiſchen Kuru, nach der Fluth nach Süden, vielmehr nach Oſten und übers Meer gewandert ſind.

Auch in der griechiſchen Mythe iſt der Stamm kur durch die Korybanten und Kureten vertreten. Im Keltiſchen war Coracle ein „geflochtener Korbkahn“, wie wir ſchon bei Betrachtung des Wortes Gandharba erwähnten. Endlich könnte eine Unmaſſe alter Völker- und Stammesnamen, wie Kurden und Chaldäer, Colchier, Gordier, Gallier u. ſ. w. (wir haben keinen Raum für ſie!) auf dieſelbe Wurzel zurückgeführt werden. Zu ihnen gehört wohl auch das Kuſch der Bibel, da die Abſchleifung von kur zu kus ſprachlich nicht

*) Plath, Geſch. Oſtaſiens, I. 610.

**) Bd. XXXII. S. 74. 1877.

eben ſelten iſt, wie ſchon aus dem deutſchen küren — kieſen (kor, erkoren) hervorgeht.

Die Grundbedeutung der Wurzel aber iſt in dem mexikaniſchen colon, krümmen*), in den Worten Curve, endlich hohl, vollſtändig erhalten, und das Coracle wurde wohl ſo genannt, weil es ein gekrümmt geflochtenes, hohles Gefäß war. Die in dieſem hohlen Gefäß ſich dem Meere anvertrauten und auswanderten, erhielten den Namen Cur..., Kuru, Kuſchiten, Culhua, Gaul.

Zwiſchen den Kuru und den Pandu beſteht nun der ſchon erwähnte Unterſchied, der ein allgemeinerer zu ſein ſcheint, daß jene die erſtere und ältere Welle der ariſchen Auswanderung repräſentiren, die ſich ſprachlich zumeiſt mit den unterworfenen Raſſen verſchmolz und demnach in der (ſpäteren) Geſchichte nicht mehr als ariſch, ſondern vielmehr als den Ariern ganz beſonders feindlich angeſehen wird, weil die Kuru eben die Herrſcher und Könige der fremden Raſſen geworden waren. Dieſe ältere Kuru-Welle nun repräſentirt auch in allen Ländern vorzugsweiſe die Schlangenverehrer. Die nachfolgende Welle der Pandus, Javana und Wanen überhaupt dagegen, — die ſich von der ariſchen Heimath etwa um die Mitte des zweiten Jahrtauſends vor unſerer Zeitrechnung in Bewegung geſetzt zu haben ſcheint, und die in den folgenden Jahrhunderten in Indien erobernd auftritt, in Eran durch die Zoroaſtriſche Reformation den reineren ariſchen Feuerdienſt wieder herſtellt, die zu gleicher Zeit vom ſchwarzen Meere aus über das Mittelmeer ſich ergießt, dort den kuſchitiſchen Völkern Canaans die Herrſchaft ſtreitig macht, Egypten wiederholt angreift, Lybien erobert, und aus deren Verſchmelzung mit der früheren Bevölkerung das ſpätere Hellenenthum und die mittelländiſche Civiliſation ſich entwickelte, — tritt allenthalben dem Schlangendienſte feindlich auf und behält auch, nachdem ſie ſich in den eroberten Ländern zur Herrſchaft emporgeſchwungen, die ariſche Sprache. Wir dürfen annehmen, daß dieſe zweite Welle, ſtärker als die erſte, genügte, um ariſche Begriffe, nach denen ein Kahn mit ſeinen Inſaſſen eben kein wunderbares Meerungeheuer mehr war, dem naiven Wunderglauben der von den Kurus beherrſchten Urraſſen gegenüber zur Geltung zu bringen. Wohin aber dieſe zweite Welle nicht gelangte, da erhielt ſich, — wie in Amerika, in China, in Theilen Südindiens, in Afrika, — die Verehrung der Schlange als Agathodämon und Vorfahr der edlen Geſchlechter bis in die neueſte Zeit.*)

Bei der ſpäteren Welle tritt in dem Maße, in dem der Schlangenkultus zurückgedrängt wird, die wahrere Bedeutung desſelben im Auftreten der Baummythe zu Tage. Gerade wie in der germaniſchen Mythe aus Eſche und Ulme die erſten Menſchen hervorgehen, ſo ſind am Pontus Euxinus die (nach Auffaſſung der Urbevölkerung) „ſchlangengöttlichen" Geſchlechter

*) Der Stamm kor findet ſich in ganz derſelben Bedeutung auch in den altaiſchen Sprachen. Er geht in ger über, und finniſch in käärі, wovon kärmet „Schlange". (S. Schott, Abh. d. Berl. Akad. d. Wiſſenſch. 1847. S. 355—357, 387.)

*) Uebrigens möchte ich dem Mißverſtändniß vorbeugen, als ob eine ſcharfe Trennung der beiden Wurzelſtämme kwan und kar, die zwei ſcharf getrennten Wellen der Auswanderung entſpräche, vorhanden ſei. Die letzteren gingen wohl in einander über, die Auswanderung ſcheint aber ums Jahr 1500 v. Chr. eine merkliche Steigerung erfahren zu haben.

(nach Auffaſſung der ariſchen Zuwanderer ſelbſt) die „eſchengeborenen“. Wir erinnern daran, daß Eſche und Ulme gerade diejenigen Baumarten ſind, die vorzugsweiſe zu Rudern verarbeitet werden. Die Bergeſche wurde von den nordiſchen Völkern noch in der ſpäteren Wikingszeit nicht nur zu Runenſtäben, ſondern auch zum Bau der Schiffskörper ſelbſt benutzt.*)

Noch Adam von Bremen braucht asco-manni, Eſchenmänner, im Sinne von Piraten (Wikingen), weil Wurfſpieße und Schiffe von Eſchenholz waren. „Ascus vel navis“, „Eſche oder Schiff“, heißt es in den ſaliſchen Geſetzen: 23. 2. Angelſächſiſch äsc-hora, hastifex.**) Helm bezeichnet im Engliſchen heute noch Steuerruder.

Einige Fälle, in denen die Schlange mit dem Baume (und auch mit dem hohlen Baume) in Berührung gebracht wird, habe ich ſchon im vorigen Artikel angeführt. Sie könnten leicht vermehrt werden, da ſie ſich ſogar in Amerika vorfinden, doch erzwingt der Raum Beſchränkung auf das folgende Beiſpiel:

Manaboſho bekämpfte einen anderen Geiſt, Paup Pup Keewis. Er verfolgte ihn einſt; da hüllte ſich Paup Pup Keewis in einen Wirbelwind und verbarg ſich in einen hohlen Baum. Manaboſho tödtet nun mit einer Art von Blitz die Schlange. Doch Paup Pup Keewis entzog ſich der Schlangenhülle noch zur rechten Zeit, er entkam und floh zu einem Manito, der in einem Felſen wohnte. Manaboſho erregte ein Erdbeben, das beide erſchlug. Aber die Seele des Paup Pup Keewis wurde in einen Königsadler verwandelt, der die Herrſchaft über die Vögel erhält.

Wir ſind übrigens weit davon entfernt, in den Fehler der Uebertreibung verfallen zu wollen, deſſen ſich die naturphiloſophiſche Anſchauung ſchuldig macht. Wir beanſpruchen nicht, daß unſere Deutung die allein richtige ſei, d. h. daß das Symbol der Schlange nicht oft in der Mythologie, gerade wie heute noch in bildlicher Sprache, zur Verſinnlichung anderer Ideen gebraucht wurde. Wir möchten die geſammte Mythologie jedes Volkes mit einem aus drei Strähnen zuſammengewundenen Tau vergleichen. Der eine der Strähne beſteht aus der Erinnerung der im engeren Sinne geſchichtlichen Erfahrung des Volkes; der andere aber, wie wir glauben urſprünglich nur bei den auf der erforderlichen Geiſtesſtufe angelangten Ariern, aus Naturſymbolik;*) während der dritte geradezu phantaſtiſches Beiwerk iſt, jedes Zuſammen-

*) Anm. d. Red. Den mythologiſchen Zuſammenhang über die am Pontus Euxinus „eſchengeborenen“ Geſchlechter und der Schlangengöttlichkeit dürfte man auch in einer anderen Art aufzuhellen im Stande ſein. Bedenkt man nämlich, daß aus dem Holze das Feuer gerieben wurde, und Athem, Leben und Seele als etwas Feuriges galten, ſo lag der früheſten mythiſchen Denkweiſe die Schlußfolgerung nahe, daß nicht nur das Feuer, ſondern auch die Seele und die Geſchlechter der Menſchen aus dem Holze (hier die Eſche) ihren Urſprung genommen haben. — Feuerreibung und Zeugung war bei den Indern und Urgriechen einerlei; beide Begriffe berühren und vermiſchen ſich in den Pramantha- und Prometheus-Mythen vollſtändig. Prometheus, die Umwandlung des indiſchen Pramathi, d. h. des perſonificirten Feuerquirls, und ſein Doppelgänger, der „Sohn der Eſche“, „Phoroneus“ (Bhuranyu der Inder), wurden gleichzeitig als Feuer- und Menſchenerzeuger gefeiert. (Siehe Caſpari, Urgeſchichte der Menſchheit, 2. Aufl. Bd. II. S. 73.)

**) Schaffarik, Slav. Alterth. I. 486.

*) Anm. d. Red. Die genauere pſychologiſche Theorie des Mythus lehrt, daß die Phaſe der Naturſymbolik bei allen Völ-

hanges und Sinnes entbehrend, das im Laufe der Zeit ſich durch den Mangel an Verſtändniß und Gedächtniß der Erzähler ſelbſt in die Ueberlieferungen eingeſchlichen. Was bei irgend einer einzelnen mythiſchen Erzählung der einen oder der anderen dieſer drei Entſtehungsurſachen zuzuſchreiben iſt, das zu entſcheiden iſt nur dann möglich, wenn es gelingt, die betreffende Erzählung in ihre gehörige Stelle des mythiſchen Taues einzureihen und die Strähne des letzteren von Ende zu Ende zu verfolgen.

Wenn z. B. Schwarz („Urſprung der Mythologie") auseinander ſetzt, daß der Blitz als Schlange gedacht wurde, ſo kann dies für mehrere der angeführten Fälle unbedenklich eingeräumt werden. Was wir aber gegen die Verallgemeinerung dieſer Deutung einzuwenden haben, iſt der Umſtand, daß der gefährliche Blitz — nicht das unſchuldige Wetterleuchten — immer vom lauten, brüllenden Donner begleitet iſt. Die Gefährlichkeit der Schlange, auf welcher ſich das Anſehen, welches das Thier ſelbſt bei den Urvölkern beſaß, gründet, beſteht aber gerade in dem unheimlich geräuſchloſen, ſchleichenden Herannahen derſelben zu ihrem Opfer. Es fehlt alſo gerade für die Beobachtung des Urmenſchen, deſſen Gehirn nur die Furcht, der Hunger und die Liebe in Bewegung ſetzt, das wichtigſte Element der Vergleichung beim gefährlichen Blitze, während es andererſeits beim geräuſchlos durch das Waſſer ziehenden Kahn im höchſten Maße vorhanden iſt. Um ſo weniger können wir vergeſſen, daß das eigenartige Symbol des Blitzes denn doch von Hellas bis zum Lande der Azteken nicht ſowohl die ſich obendrein in wellenförmigen und nie in geradlinig gebrochenen Bahnen bewegende Schlange, als vielmehr der Pfeil geweſen iſt. Ebenſo wenig iſt es zweifelhaft, daß das Feuer ſelbſt, namentlich das auf trockner Steppe faſt geräuſchlos und ſchlängelnd dahinzüngelnde Feuer, oft und treffend mit einer Schlange verglichen wird. Gleichzeitig denken wir daran, daß bei den nordiſchen Völkern der „rothe Hahn", bei den ſüdlichen der rothgelb gemähnte Löwe recht eigentlich als das Symbol des Feuers gegolten. Daß andererſeits die Midgardsſchlange den oceaniſchen Meeresſtrom (Okeanos) darſtellt, kann doch wohl kaum bezweifelt werden.

Alle die hier erwähnten Arten der Anwendung des Schlangenſymbols aber treten in der geſammten Mythologie nur nebenſächlich auf. Ferguſſon hat den Unterſchied zwiſchen dieſen Schlangen und den eigentlichen göttlichen Schlangen wohl deshalb ſo klar geſehen, weil in Indien dieſe Unterſcheidung am ſchärfſten feſtgehalten worden iſt und ſich in älterer Zeit ſogar auf die Namen erſtreckte. Die heilige Schlange heißt nämlich Naga, während der gewöhnliche allgemeine Name der Schlange Sarpa iſt. Im Kultus des Waſſergottes Wiſchnu erſcheint nun die erſtere, die göttliche, ſiebenköpfige Naga, die ihre ſchützende Muſchelkapuze über den Gott ausbreitet. Erſcheint die Schlange dagegen, was viel ſeltener geſchieht, im Çiva-Kultus, ſo iſt es die irdiſche Cobra. Sie iſt „ein Werkzeug in der Hand des Gottes, ein Schwert, ein Dreizack, und ihr Zweck derſelbe, wie der der Todtenſchädel, den Zuſchauer einzuſchüchtern und zu überwältigen. ... Dieſe Schlange iſt niemals vielköpfig und ſcheint niemals als Schutzgott angeſehen zu werden."

Trotzdem aber beſteht thatſächlich, namentlich bei den waſſerſcheuen Raſſen, die

kern durchlaufen wurde, bei denen die mythiſche Denkweiſe Früchte getrieben. Dies war aber bei den meiſten der Fall.

ja die eigentlichen Schlangenverehrer sind, eine gewisse Verquickung mit der Naturreligion,*) die sich aber aus unserer Darstellung vollkommen leicht und natürlich erklärt. In der durch die erste Schlangenkahn-Einwanderung geschaffenen urturanischen Civilisation wurden eben die Schlangenwassergötter, d. h. die Wanen selbst, Priesterkönige der neuen Civilisation und Religion, und als solche im Glauben des Volkes später mit den Naturgöttern identificirt. In Folge dessen wurde bei allen späteren Naturvölkern, auf welche sich diese wohl zuerst von der schlangengöttlichen Kaste der turanischen Priester zu einem regelmäßigen System ausgebildete Religion und Philosophie ganz oder theilweise vererbte, der Schlangenkultus, mit der Naturreligion der Urarier gewissermaßen verwachsen, eingeführt. Mit Recht sieht auch Caspari in seiner „Urgeschichte“ und Carus Sterne in seinen Artikeln über „Das Feuer in der Urgeschichte“**) die so zu einem System erhobene Urreligion wesentlich als einen Feuerdienst an; und daß dieser Feuerdienst in der ältesten geschichtlichen Zeit bei den Kulturvölkern Asiens zu einer Verehrung des indischen Agni und des akkadischen Silik-mulukhi, d. h. des für menschliche Zwecke zu gebrauchenden, mit Bewußtsein durch den Pramantha-Quirl erzeugten, wohlthätigen, Metalle schmelzenden Feuergottes gelangt war, ist unbestreitbar.

Wir sind aber weit davon entfernt, diesen Charakter des Feuergottes als den ursprünglichen anzusehen. Schon die Thatsache, daß Silik-mulukhi von den Akkadiern als der Sohn Mulge's, des Zermalmers (engl. mulcher), des Gottes der Unterwelt angesehen wurde, und daß selbst die indische Mythe uns erzählt, daß die Angirasen, ein uraltes Priestergeschlecht, den Agni, der sogar selbst auch Apam napat, „wassergeboren“, erst in einer Höhle aufgefunden und hervorgelockt hätten, würde unser Bedenken erregen. Ein gewichtigerer Einwand als dieser aber geht aus der Betrachtung hervor, daß bei urwilden Völkern die ersten religiösen Begriffe immer den Gefühlen der durch ungewohnte schreckliche Ereignisse erzeugten Furcht entspringen. So hoch die Arier bei der ersten Berührung über den dunkleren Rassen standen, so wenig glauben wir, daß die ersten Anfänge der geistigen

*) Wake (Journal of Anthrop. Inst. of Gr. Brit. 1873. p. 385. „Serpent Worship“) zieht folgende Schlüsse, von denen wir den zweiten allerdings und zwar deshalb für falsch halten, weil er dem Urmenschen abstrakte philosophische Betrachtungen zuschreibt:

1) Die Schlange wurde mit religiöser Furcht oder Verehrung seit den ältesten Zeiten betrachtet und erscheint ganz allgemein als Symbal verstarbener menschlicher Wesen. In dieser Gestalt wurden ihm die Attribute des Lebens, der Weisheit und der Heilkraft beigelegt.

2) Die Idee einer einfachen Wiederfleischwerdung des Geistes gab Grund zur Idee, daß das Menschengeschlecht ursprünglich von einer Schlange abstammte. (?)

3) Diese Legende wurde mit dem Natur- oder richtiger Sonnendienst verbunden, und die Sonne wurde deshalb als die göttliche Schlange, als Vater der Menschen und der Natur angesehen.

4) Schlangendienst, als ein entwickeltes Religionssystem, entstand in Centralasien, der Heimath der großen skythischen Rasse, von welcher alle civilisirten Rassen der historischen Periode abstammen.

5) Diese Leute sind die Adamiten, und ihr Stammvater wurde von der Legende einst als die große Schlange betrachtet, dessen Ablömmlinge in einem besonderen Sinne Schlangenverehrer waren.

**) Voss. Ztg. Sonntagsbeilage, 29—34, Jahrg. 1876.

und religiöſen Entwickelung bei ihnen eine Ausnahme von der Regel bilden. Deshalb würden wir ſchon den Gott des Blitzes und Donners, der unzweifelhaft ſelbſt den ſtumpfſinnigſten Wilden Schrecken einflößt, für eine ältere Form des Feuergottes halten, als den des wohlthätigen, dem Menſchen dienſtbar gewordenen Feuers.

Aber ſelbſt den Donnerer der Gewitterwolke halten wir nicht für diejenige Gottheit, die ſich aus der Menge der bewegenden Geiſter der Natur, welche der Urwilde fürchtete und ſcheute, und durch Verehrung zu beſänftigen ſuchte, zuerſt zum Götterkönigthum emporſchwang. Es giebt eine viel gewaltigere, viel aufregendere, weil viel gefährlichere Erſcheinungsform des Feuer- und Donnergottes, als die in der Gewitterwolke. Wer jemals ein Erdbeben erlebt, einem vulkaniſchen Ausbruch beigewohnt hat, wird mir beiſtimmen, wenn ich behaupte, daß im Vergleich zu dem Eindruck, den eine ſolche immer unerwartet kommende Naturerſcheinung auf den Menſchen, gleichviel ob urwild oder bis zur höchſten Potenz nervöſer Humanität civiliſirt, macht, diejenige aller anderen Naturerſcheinungen gar nicht in Betracht kommen können. Wir gelangen demnach folgerichtig zu dem Schluß, daß der Gott des unterirdiſchen Gewitters, der Erdbeben und vulkaniſchen Ausbrüche der zuerſt in der Phantaſie des Urmenſchen zu Anſehen und Verehrung gelangte Urgott unſerer Raſſe und — da wohl ſchwerlich irgend eine andere Raſſe überhaupt zur Bildung eines wirklichen Gottheitsbegriffes ſich emporgeſchwungen, ehe die ariſchen Schlangenkähne an ihren Küſten landeten, — des Menſchengeſchlechtes überhaupt iſt.

Dieſe Auffaſſung wird durch die germaniſche Mythe weſentlich beſtärkt, in der ein Seitenſtück des Agni der Inder kaum aufzufinden iſt, aber an der leeren Stelle die gewaltige Figur Thors, der die Berge ſpaltet und die Midgardſchlange, den allumfluthenden Okeanos ſelbſt, aus ihrem Bette reißt, erſcheint. Wie ſich der Urbegriff bei den ethniſch am wenigſten vermiſchten nordiſchen Germanen viel reiner erhalten hatte als bei den Kulturvölkern Aſiens und ſogar bei den Indern ſelbſt, ſo erhielt ſich ein faſt ebenſo getreues Abbild des Urgottes am anderen Ende der Verzweigung des Urarierthums, in dem iſolirten Centralamerika, wo das häufige Vorkommen von Erdbeben das Bild Hurakans immer wieder auffriſchte. Er iſt dort der Gewaltige, das „Herz" des Himmels und der Erde, faſt der Inbegriff der geſammten Naturkraft, der Gott der Erdbeben und Stürme, den die ſchlangengöttlichen Vorfahren ſchon bei ihrer Ueberfahrt über das Meer anbeteten, dem ſie bei ihrer Landung an den rettenden Küſten Dank abſtatteten. Ja ſogar bei den Polyneſiern, die auch in einem von Erdbeben geſchüttelten Lande wohnen, hat ſich ſein Andenken erhalten, und noch heute ſingt man Hymnen zum Preiſe Taaroa's, des Großen, des Weltſchöpfers, der das Land Hawaii in die Höhe gehoben. Hawaii*) aber nennt der Polyneſier nicht nur eine Inſel, ſondern im Allgemeinen die größte, die „Mutterinſel" ſo zu ſagen einer jeden Inſelgruppe, und die Mythen der Neuſeeländer wiſſen von drei verſchiedenen Hawaii zu erzählen, über die ihre Vorfahren aus der Urheimath, dem Sitze der Götter, nach Neuſeeland gekommen.

In der That, ſo gewaltig erſcheint der uralte Charakter Hurakans, Taaroa's und

*) haſja, havana, Hof, heben, to heave. (Fick, Wörterbuch, III. 62).

Thors, des ſtärkſten der Götter, daß man in Verſuchung kommen könnte, an einen urſprünglichen Monotheismus zu glauben, und dieſen Gott für den „Schöpfer aller Dinge“ des Chriſtenthums zu halten. Bei näherer Betrachtung aber verſchwindet dieſe Auffaſſung. Taaroa ſchafft nicht das Land, ſondern hebt es nur aus dem Waſſer heraus; und dieſe Idee der Weltſchöpfung iſt es, die allen alten Mythen gemein iſt und ſelbſt da fortlebt, wo die Figur des Urgottes, des Emporhebers, ſelbſt abgeſchwächt wurde.

Das Letztere aber iſt ſogar bei der Auffaſſung Thors in der germaniſchen Mythe der Fall, nur daß ſich in ihr unſchwer der ältere Thor, nicht der Genoſſe der Aſen, ſondern der, der vor den Aſen ſeine ſchöpferiſche Thätigkeit äußerte, noch erkennen läßt. Es iſt der Rieſe Aurgelmer, der Trudgelmer, die feſte Erde, und durch ihn den Berg-gelmer, die Berge ſelbſt, erzeugt, d. h. wie in dieſer Reihenfolge deutlich zu ſehen, emporhebt, wie der Taaroa der Polyneſier das Land Hawaii.

Es iſt bemerkenswerth, daß ſogar in faſt allen Mythologien, in denen die Rieſengeſtalt des hebenden Gottes abgeblaßt iſt, ſich ſein Name noch farterhalten hat. Schon Bachofen*) hat die weite Verbreitung und die hohe urgeſchichtliche Wichtigkeit dieſes Namens in der Form Tyros oder Tylos, Taulus, Talas, den er mit Eros gleichſtellt, u. ſ. w. erkannt, und nicht unrichtig als Bezeichnung der zeugenden Naturkraft angeſehen, hat aber, weil ſeine Studien über Mutterrecht im Gebiete der germaniſchen Völkerſchaften unfruchtbar waren, verſäumt, dieſen Namen mit dem des germaniſchen Thar zu vergleichen. Seine Verbreitung geht aber viel weiter. Der keltiſche Taran, der ugriſche Tarom, eſthniſch Taara, in Amerika bei den Irokeſen Taron hiwagon, bei den Tarascos in Michoacan Taras, auf dem Iſthmus von Panama Tuyra, Gott des Sturmes, auf dem Hochlande von Bogota Turachoque, u. a. m., können ohne weiteres ihm gleichgeſtellt werden. Weiter noch geht die Verbreitung, wenn Thor, wie die Form Touar und die auf den polyneſiſchen Inſeln neben Taaroa vorkommende Form Oro rechtfertigt, als eine Zuſammenziehung von Dev Hor erklärt wird. Der Ahura der Eranier, der Horus der Egypter, der Hurakan Centralamerikas, der Urajas Japans, der Eros der Orphiker und Pythagoräer werden in dieſer Form wieder erkannt, wie auch der Varuna ſowohl als Surja, als Hara der Vedas, der Uranos der Griechen wahl derſelben Wurzel entſpringen, die G. Curtius unter ſeinen Wurzeln der griechiſchen Sprache in Nr. 488, 490, 492, 500 als ar, or oder ir bezeichnet, und der er den Sinn „heben, erheben“ beilegt.*) Da die Zendform hvar und giri ebenfalls mit dieſer Wurzel in Verbindung gebracht wird, dürfte ihre Form ſowohl der Urform als vielleicht auch dem Sinne nach am eheſten im deutſchen Worte „Quirl“ enthalten ſein, aus dem ſich einerſeits die ſchon behandelte Wurzel cur-cul „krümmen“,

*) Mutterrecht, 339.

*) „Die Wurzel er, ir, or kehrt in allen Sprachen des altaiſchen Geſchlechtes wieder und bezeichnet außer der Mannheit auch Stärke, Gewalt, Tugend.“ (Schott, Abh. d. Berl. Akad. d. Wiſſenſch. 1847. S. 376.) Nichtsdeſtoweniger finden ſich auch Worte, wie tunguſiſch: uro, urjo, finniſch: waori, „Berg“, finniſch: wieri, „kreiſen, ſich drehen“, mandſchuriſch: weren, Wirbel im Waſſer, die die Zurückführung des Stammes auf die im Text vorausgeſetzte Wurzel auch für den uralaltaiſchen Sprachſtamm nothwendig machen.

andererſeits die hier erforderliche Wurzel, die in „Wirrwarr“ doppelt erhalten iſt, abzweigte. Sie bezeichnete offenbar die Thätigkeit einer ungeordneten, hebenden Kraft, wie ſie dem Gott der unterirdiſchen Gewalten naturgemäß zugeſchrieben wird.

Dieſer aktiven Kraft Ahura's aber wird als Paſſivum, mythologiſch ſowohl als etymologiſch, die gehobene „Erde“ gegenüber geſtellt, die, ebenfalls als Gottheit gedacht, mit dem Präfix dev, di, ta ausgeſtattet als terra (Dora im Japaneſiſchen) u. ſ. w. erſcheint. Recht deutlich ſtellt ſich die Zendform Tuirja für Turan als ein ſolches Compoſitum dar. Turan heißt alſo urſprünglich das „gehobene Land“. Mit der Form Turan deckt ſich aber vollkommen die Form Tulan, die zur Verzweiflung amerikaniſcher Alterthumsforſcher Anlaß gegeben hat, da ſie, gerade wie Hawaii in den Mythen der Polyneſier, ſo oft als ſucceſſive Heimath der civiliſirenden Raſſe wiederkehrt:

„Vier Perſonen kamen von Tulan aus der Richtung der aufgehenden Sonne, dies iſt ein Tulan. Ein anderes Tulan liegt in Xixalbay; und ein anderes, wo die Sonne untergeht, und dorthin kamen wir. In der Richtung der untergehenden Sonne iſt aber noch eines, ſo daß es vier Tulans giebt; und es iſt von dort, wo die Sonne untergeht, daß wir nach Tulan gekommen ſind, von der anderen Seite des Meeres, wo dieſes Tulan liegt; und dort iſt es, wo wir empfangen und erzeugt wurden von unſeren Müttern und unſeren Vätern.“

So erzählt der Popol Vuh, das von Braſſeur de Bourbourg ans Licht gezogene Nationalbuch der heiligen Ueberlieferungen der Quiches Centralamerikas.

Daurien und Taurien bezeichnen ziemlich genau die äußerſten Grenzen des alten Turans. Aber auch das deutſche Wort „Thurm“, das engliſche Wort „Tower“ ſcheint, wie ſchon Bachofen muthmaßt, derſelben Wurzelverbindung zu entſpringen. Dura, Tyrus, Troja, Dur ſind überaus häufig vorkommende Namen alter Städte (ausgethürmter Bauten). Vielleicht fällt Ilion mit Troja, das keltiſche Llion deſſen „Meer, ausbrechend, die Sintfluth verurſachte“, mit Turan etymologiſch zuſammen, indem das göttliche Präfix, das in Tu-irja aufgegangen, wegfällt und das r in l verwandelt wird.

Von allen den vielen anderen Verzweigungen deſſelben Wortſtammes, die bis nach Afrika und Amerika verfolgt werden können, gilt wohl, was Kreuzer*) ſagt: „Tarſos ſei ſo genannt worden, weil hier zuerſt die Erde trocken geworden nach der Fluth, indem hier nach Ablauf der Waſſer ins Meer die tauriſchen Berge zuerſt zum Vorſchein gekommen.“**) Uns intereſſirt bei allen dieſen Worten nur, daß durch ſie der Begriff „Thor“ oder „Ahura“ als die Länder aus den Fluthen hebende Urkraft über allen Zweifel feſtgeſtellt wird.

Bei weitem beſſer als die indiſche

*) Symbolik, IV. 62.

**) So ſtimmt finniſch: turpaha, Torf, Raſen (was mit engliſch: to rise, ſich erheben zuſammenhängt), einerſeits mit dem torfva der Schweden, andererſeits mit dem türkiſchen toprak, mongoliſchen towarak, tunguſiſchen tuor, turu, tor, was alles die „Erde“ in ihrer Weſenheit bedeutet. Daſſelbe Wort finden wir bei den Arabern: tarb und tarab, „Erde“, „Staub“. Dies iſt ein Beiſpiel von Urwurzelverwandtſchaft. (Schott, Abh. d. Berl. Akad. d. Wiſſenſch. 1847. S. 305.)

Turi iſt im Auſtraliſchen eine Waſſerpflanze ... und wird auch als Ortsname gebraucht. (Journ. Anthrop. Inst. 1873. p. 258.)

Götterlehre zeigt die eraniſche die Urform des ariſchen Glaubens. In ihr iſt die Entwickelung der Feuer-Religion in der Reihenfolge der fünf heiligen Feuer recht deutlich zu erkennen. Das erſte und heiligſte, das „vor Ahura Mazdao iſt", d. h. wohl den Begriff der Gottheit erſt hervorgerufen hat, iſt das Feuer „Cpeniſta,"*) das in der Erde und auf den Bergen ſich befindet, d. h. wohl, bei vulkaniſchen Ausbrüchen und gleichzeitigen Erdbeben auf den Berggipfeln ſich zeigt. Das zweite Feuer, Bohuſryana, iſt das Feuer im Körper des Menſchen. Das dritte, Urvâziſta, iſt das in den Bäumen befindliche Feuer. Erſt das vierte, Vâziſta, iſt das Blitzesfeuer, womit auch dem Donnergott ſeine richtige Stellung angewieſen iſt. Endlich das fünfte, Berezivagha, „das großen Nutzen gewährende", iſt das gewöhnliche Feuer, welches der Inder in ſeinem Agni verherrlicht hat.**)

Indem die hier vorgetragene Auffaſſung den Urſprung und ſämmtliche Erſcheinungsformen des Schlangenmythus auf die einzig natürliche, d. h. concrete Weiſe erklärt, indem ſie nicht, wie es heute Mode zu ſein ſcheint, vorausſetzt, daß die Urwilden erſt einen Curſus Hegel'ſcher Philoſophie abſolvirten, ehe ſie ihre Gottesbegriffe bildeten, ſpricht es ſehr zu ihren Gunſten, daß durch ſie auch viele andere mythologiſchen Auffaſſungen erklärt werden. Abgeſehen von der Stier-, Hund- und Wolfsmythe, die faſt nur als Nebenerſcheinungen des Schlangenmythus ſich offenbaren, iſt dies namentlich der Fall mit der Sintfluth-Mythe, deren weite Verbreitung die Zurückführung ihrer Entſtehung auf lokale Fluthen als ungenügend erſcheinen läßt. Eine beſondere Beſtätigung unſerer Auffaſſung ergiebt ſich noch aus dem Fehlen einer eigentlichen Sintfluthmythe bei den Eraniern, die vielmehr nur von einer großen Ueberſchwemmung früher trockenen Niederlandes und von einem gleichzeitigen Eintreten großer Kälte zu erzählen wiſſen. Gerade ſo mußte die in den ſüdlichen, höheren Gebirgsthälern lebende urariſche Bevölkerung von der Fluth betroffen werden. Auch die Egypter ſcheinen die Sintfluthmythe nicht zu kennen, und ein Blick auf die Karte zeigt, daß Egypten durch den im Norden des Mittelmeeres vorliegenden großen Hochlands- und Gebirgswall gegen die eigentliche ozeaniſche Triftwelle geſchützt war, und alſo nur die Welle des Mittelmeerbeckens auszuhalten hatte, die ſich im Delta ſchon erſchöpfen mochte.

Auch die Sage der Griechen von der untergegangenen Atlantis, von dem glücklichen Lande, das jenſeits der hyperboreiſchen Berge liege: von dem goldenen Zeitalter, erklärt ſich vollkommen. Braſſeur de Bourbourg, der beharrlichſte und ausgezeichnetſte Forſcher der Neuzeit auf dem Gebiete der amerikaniſchen Archäologie, wurde durch die offenbaren Spuren ariſcher Beziehungen der Kulturvölker zur Annahme gedrängt, die im atlantiſchen Ocean ver-

*) Wir folgen der Andeutung Spiegel's, daß in den eraniſchen Schriften eine Namensverwechſelung des erſten und fünften Feuers ſtattgefunden hatte, die ſehr wohl dadurch erklärt werden kann, daß eben das jüngere, „den Menſchen nützliche" Feuer allmählich in der religiöſen Achtung den erſten Platz einnahm, und zur Zeit der Abfaſſung der heiligen Schriften als „Cpenista", das „Heiligſte" angeſehen wurde. Indem der Verfaſſer der Schriften ihm dieſen Namen beilegte, war er natürlich gezwungen, den übrigbleibenden, ganz ſinneswidrigen Namen Berezivagha dem durch ſeine Verwechſelung namenlos gewordenen erſten Feuer beizulegen.

**) Spiegel, Eran. II. 49.

ſunkene Atlantis ſei die Urheimath der Kultur beider Welten. Sein Irrthum beſtand darin, daß er die Atlantis am unrichtigen Orte ſuchte, wie es allerdings die (ſpäteren) Griechen mit der ihnen ſonſt unverſtändlich gewordenen Mythe auch ſchon gethan. Nicht im modernen atlantiſchen Ocean, ſondern in dem mit ihm in Verbindung ſtehenden und nach dem Glauben der Urarier offenbar identiſchen allumfaſſenden Okeanos der urgeſchichtlichen Eiszeit lag die Atlantis. Sie verſchwand, nicht weil ſie verſank, ſondern weil ſie aus dem Meere emporſtieg. Und ihr, der gemeinſamen Urheimath der Kultur, entſprangen jene gemeinſamen Züge, die, wenn wir ſie bei Etruskern und Akkadiern wahrnehmen, ohne dieſes Mittelglied faſt ebenſo ſchwer verſtändlich ſind, als wenn ſie in Egypten, Indien, Centralamerika und China zu gleicher Zeit gefunden werden.

Für die durchſchnittlich obwaltende moderne Auffaſſung der Geſchichte mag die hier vorgetragene Theorie faſt ans Wunderbare grenzend erſcheinen. Thatſächlich aber liegt der Wunderglaube ganz und gar auf der anderen Seite. Denn ein Wunder, von uns natürlich erklärt, iſt ihr das Verfallen und Verblühen alter Civiliſation in beiden Erdtheilen; ein Wunder das Auftreten der Germanen, eines Volkes, das in der bisher ſogenannten Geſchichte gar nicht zu exiſtiren ſcheint, bis es, als deus ex machina auf die Bühne tretend, ſofort das gewaltige römiſche Reich zittern macht; ein Wunder die Entſtehung des ausgeprägten Typus der ariſchen Raſſe in der Mitte des großen Continents oder in den Niederungen Südrußlands in unmittelbarer Beziehung mit anderen Raſſen; ein Wunder — doch wozu uns weiter aufhalten! — Die ganze bisher gelehrte Geſchichte iſt eine fortlaufende Kette an einander gereihter Wunder und Zufälligkeiten, zwiſchen denen auch nicht die Spur eines logiſch verbindenden Fadens zu erkennen iſt!

Wir glauben nicht an Wunder, wohl aber an logiſche Entwickelung. Nicht an eine Entwickelung, die ſich hübſch in Acht nimmt, um nicht durch allzu lautes Geräuſch oder eine unangenehme Berührung die zarten Nerven der beſſeren Geſellſchaft dieſes oder jenes Bienenkorbes, Ameiſenhaufens oder menſchlichen Staates zu erſchüttern, ſondern an eine Entwickelung, die die Frucht vom Baume fallen läßt, wenn ſie reif, und den Baum und jedwede Geſtaltungsform ſelbſt mit einer „Kataſtrophe“ ſtürzen läßt, wenn er oder ſie zu ſchwach geworden, länger zu beſtehen, und ſich nicht im Geringſten darum kümmert, ob die erſte einem faulen Schläfer oder träumeriſchen Philoſophen auf die Naſe, oder das zweite den an dieſer Form klebenden bewußtloſen oder bewußt-humanen Atomen mißfällt!

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Der locale Charakter der sogenannten Eiszeiten.

Gegenüber der vielfach ausgesprochenen Ansicht, daß die Eiszeiten, deren Spuren wir in so weiter Ausdehnung antreffen, eine kosmische Ursache gehabt hätten, die sich in einer allgemeinen Temperatur-Erniedrigung über die gesammte Erdoberfläche äußerte, hat J. F. Campbell im Quarterly Journal of Geological Society (Vol. XXXV.) eine längere Arbeit veröffentlicht, um aus vierzigjährigen Studien, die sich über einen großen Theil der Erde erstreckten, die Ueberzeugung zu begründen, daß die Gegenwart mindestens ebenso kalt sei, als irgend eine Periode, aus der wir geologische Merkmale besitzen, und daß sich Spuren von Eiswirkung finden seit der Zeit, in welcher irgend ein Theil der Erdoberfläche hoch und kalt genug geworden war, um ein Schneeansammler zu werden. Wir geben im Folgenden die Uebersicht seiner Schlüsse nahezu wörtlich wieder, wie er sie am Schlusse seiner Arbeit selbst zusammengestellt hat. „Alles," sagt er, „was ich über das Eis und die Eismarken seit 1848 gelernt habe, lehrt, daß die „Gletscherperiode" eine irdische, keine himmlische, eine meteorologische, keine astronomische ist; daß die alten Gletscherspuren locale Klimaveränderungen im großen Maßstabe andeuten, welche von localen Niveau-Aenderungen und sich daraus ergebenden Vertheilungswechseln von Land und Meer, Luft- und Wasserströmungen herrühren. Der kalte atlantische Strom macht jetzt Grönland zum hauptsächlichsten Condensator in der nördlichen Hemisphäre, und in Folge dessen ist ein Gebiet, fast so groß wie Indien, hier in Eis gehüllt, welches in 60° n. Br. bis zum Meeresspiegel niederfließt und bis 37° forttreibt. Der warme atlantische Strom fließt hingegen längs der Küste von Europa nordwärts, und in Folge dessen ist das Meer bis zum 70° n. Br. eisfrei. Diese beiden sehr verschiedenen Klimate an den entgegengesetzten Küsten resultiren aus dem oceanischen und atmosphärischen Kreislauf. Aber Skandinavien war früher Grönland ähnlich. Es ist über sein altes Niveau gestiegen, welches längs seiner ganzen Küste sehr deutlich markirt ist. Ein großer Reichthum von Meeresmuscheln beweist diese Aenderung. Der kalte arktische Strom zog einst südwärts an der Ostseite von Skandinavien, anstatt im Osten von Grönland. Er ist in Folge der Hebung des Landes zurückgewichen. Das skandinavische Eis, welches jetzt an wenigen hochgelegenen Orten angetroffen wird, war einst

ebenſo mächtig, tief und ausgedehnt, wie jetzt das grönländiſche Eis.... Zu jener Zeit war Skandinavien der Hauptcondenſator des Nordens, mit Gletſchern, die ſich bis zum 60° hinabzogen und bis zum 37° Treibeis ſendeten. Grönland mag damals, ähnlich wie Skandinavien jetzt, ein Land mit wenig Gletſchern und ebenſo warm geweſen ſein. Nunmehr wächſt Korn nahe dem Nordkap, während grönländiſches Eis bis zur Breite von 37° treibt. Amerikas Ebenen ſind mit großen Gletſcherblöcken und gerollten Kieſen bis zum 37. Breitengrade beſät. Da dieſe Ebenen Meeresgrund geweſen, was viele Theile derſelben durch ihre Meeresſoſſilien beweiſen, ſo hat der kalte Strom, der ſich jetzt in der Nähe von Florida fühlbar macht, ſich weſtwärts über die Ebenen wenden, dorthin das Treibeis führen und die Klimate des Landes in der Nähe abkühlen müſſen, bis zum Felſengebirge, wie es jetzt in Florida geſchieht. Als der kalte Strom über Rußland zog, begrenzte er wahrſcheinlich das Condenſationsgebiet. Irrblöcke, ähnlich denen, welche jetzt in den nämlichen Breiten des atlantiſchen Oceans treiben, wurden damals in Polen und Norddeutſchland von den Treibeis-Bergen und -Feldern fallen gelaſſen. Die Ufer des europäiſchen Meeres ſind an den Hügelketten von Britannien und Skandinavien, am Kaukaſus und, wie ich glaube, an den Alpen durch Terraſſen markirt. Recente und tertiäre Meeresmuſcheln ſind hoch oben und tief landeinwärts in Skandinavien, Nordrußland, Britannien, Italien und anderswo gefunden worden. Wenn ich dieſe geologiſchen Merkmale, die auf den entgegengeſetzten Küſten und Bergen eingezeichnet ſind, betrachte, ſo deuten ſie mir große locale Aenderungen in der Vertheilung von Meer und Land und daraus ſich ergebende Klima-Aenderungen an, ähnlich denen, welche durch Meerfoſſilien aller Zeiten erwieſen werden.

Jenſeits des 33. Breitengrades, etwa zwiſchen dem 76. und 77. Längengrade, iſt nördlich am Kangra im Himalaya ein größeres Condenſationsgebiet, hoch genug, daß ſich ausgedehnte Gletſcher in großer Zahl bilden. Sie wachſen hier, weil dieſes hohe Gebiet jetzt auf dem Wege eines ohne Condenſation über Sind ziehenden feuchten Windes liegt. Wenn der letztere über den Condenſator hinweggezogen, iſt wenig Feuchtigkeit in ihm zurückgeblieben. Weiter nördlich liegt ein regenloſes Gebiet, und die hohen Hügel jenſeits deſſelben, weit im Norden von Aſien, erzeugen in den Breiten von Grönland keine Gletſcher. Dieſes jetzige locale, eiſige, aſiatiſche Klima rührt von der Erhebung und einer Aenderung des atmoſphäriſchen Kreislaufes her. Aber viele von den Felſen dieſer Gegend wurden auf dem Boden eines warmen Meeres gebildet, denn ſie enthalten Ammoniten; andere ſind ſiluriſch.... Ich nehme an, daß ähnliche Aenderungen während der geſammten ſedimentären Schichtenbildung ähnliche Wirkungen hervorgebracht haben. Geritzte Steine finden ſich ſchon in den permiſchen Felſen; hier mögen laurentiſche Gletſcher ohne irgend eine abnorme Kälteperiode exiſtirt haben. So lange meine Kenntniß der Eiszeiten ſich nur auf die Ufer des atlantiſchen Beckens erſtreckte, ſchien mir zur Erklärung der Thatſachen etwas Abnormes nothwendig; als ich aber fand, daß dieſe großen Documente local beſchränkt ſind, war nichts Abnormes mehr erforderlich. Die Verhältniſſe, wie ſie ſind, erklären die Verhältniſſe, wie ſie waren. Nirgends exiſtiren Zeichen großer Gletſcher nahe dem 37. Breitengrade auf beiden Seiten des ſtillen Meeres, weder in Californien, noch in Oregon, noch in Japan,

China, bei Shanghai, Hongkong oder Kanton. Ich konnte weder in Singapore, noch in Java oder auf Ceylon und in Indien bis zu 32° n. Br. Eisſpuren finden, aber vom 27 — 28° liegen nordwärts auf den Hügeln ſedimentäre Schichten, welche ſich auf dem Meeresboden gebildet haben, und die Gipfel des Himalaya ſind jetzt hoch genug, um den Waſſerdampf zu Gletſchern zu verdichten, in denſelben Breiten, in denen die Wüſten Arabiens und die wärmſten Länder der Erde liegen. Vom Auguſt 1873 bis zum Mai 1877 wanderte ich um Europa, um die Erde und durch Indien, und ſuchte vergeblich nach Spuren der großen Eiskappe. Anſtatt Irrblöcke näher als Treibeis am Aequator zu finden, wie es die Theorie einer Eiszeit verlangt, war ich nur im Stande Irrblöcke, ebenſo weit ſüdlich anzutreffen, wie Treibeis; darüber hinaus nur an einer Stelle bei Saint-Louis. Vergeblich habe ich nach Beweiſen geſucht, um darzuthun, daß das Klima der Erde einſt kälter geweſen ſei, wie ich es gelernt hatte und glaubte. Weil aber alle meine Thatſachen insgeſammt gegen Gletſcher-Perioden ſprechen, habe ich aufgehört an dieſelben zu glauben. Sofern dieſe Thatſachen das Vorhandenſein einer allgemeinen nördlichen Eiskappe verleugnen, ſträube ich mich, eine unwahrſcheinliche Theorie als wahrſcheinlich oder wahr anzunehmen. Mit dieſer Theorie ſtehen und fallen die weiteren, welche erfunden wurden, um ſie zu erklären.

Keine koloſſalen Schichten polaren Eiſes kletterten über die Alpen, den Kaukaſus, das Himalayagebirge und das Felſengebirge unter Zurücklaſſung ſcharfer Rücken daſelbſt zwiſchen 11 000, 18 000 und 28 000 Fuß Höhe. Es exiſtirt kein Merkmal des Vorüberganges einer ſolchen Eisſchicht in den Lücken zwiſchen dieſen Gebirgen, um Conſtantinopel, den Caspiſee, im Punjab, an den Küſten des ſtillen Meeres. Die polare Vergletſcherung und die Spuren derſelben gehören nur dem atlantiſchen Becken an. Ich bin der Meinung, daß die jetzige Temperatur-Periode, ſeitdem die Erdkugel ſich vor ſehr langer Zeit ſo weit abkühlte, exiſtirt hat, und daß ſie zunehmen wird bis zur Kälte des äußern Raumes, ſo lange die Welt beſteht.

Flechten, Pilze und Algen.

Die Flechten ſind keine ſelbſtſtändigen Pflanzen, ſondern jede Flechte entſteht immer nur durch das Zuſammentreffen einer gewiſſen Pilz- mit einer gewiſſen Algen-Art.

Dieſe Thatſache, an der jetzt kaum mehr gezweifelt werden kann, iſt wohl eine der intereſſanteſten Entdeckungen der neueren Botanik und wenn nun fortan dieſe ganze Klaſſe von Pflanzen aus dem Syſtem der Botanik Abſchied nimmt, ſo iſt es wohl der Mühe werth, ihr eine kleine Leichenrede zu halten und einige allgemeine Bemerkungen daran zu knüpfen. Allbekannt ſind einige Flechtenformen z. B. die berühmteſte aller, das freilich irrthümlich ſogenannte Isländiſche Moos (Cetraria Islandica); wir ſagen irrthümlich, weil es weder ein Moos iſt, noch in Island allein wächſt, ſondern überall auf allen höheren europäiſchen Gebirgen, auch auf unſeren deutſchen, ja ſogar noch am Kap Horn. Wir finden dieſe Flechte an ſonnigen Stellen, auf Haiden, an Waldrändern, in Waldlichtungen und immer wächſt ſie unmittelbar auf der Erde, und faſt überall, wo ſie wächſt, wird ſie geſammelt und, wie die Schnecken, bei den verſchiedenſten

Völkern, ſelbſt von Negern (in Weſtindien) gekocht und als Kraft- und Linderungs-Mittel gegen anhaltenden Huſten genoſſen.

Das Isländiſche Moos iſt nun aber ſchon eine der höchſten Flechten. Sie gehört zu jenen, welche ſich ſtrauchartig, wie eine höhere Pflanze, von der Unterlage, auf der ſie wachſen, zu erheben vermögen.

Auch jene ſonderbare, hängende Bartflechte (Usnea barbata), die den alten Tannen, auch alten Schlehen und anderen Hecken das altersgraue, melancholiſche Anſehen verleiht, indem ſie in langen, wallenden Büſcheln an ihnen herunterhängt, gehört dahin und ſie iſt, ob ihrer Verbreitung, eine der merkwürdigſten Pflanzen der Erde. Eine ächte Welt- oder vielmehr Erd-Bürgerin, wie der Menſch, iſt ſie überall zu Hauſe, in Europa wie in Auſtralien, im höchſten Norden wie unter dem Aequator.

Eine zweite Flechtenform bilden jene, die ſich wie breite Blätter auf ihrer Unterlage ausbreiten und Haftfaſern hinunterſchicken, mit denen ſie ſich feſthalten.

Eine dritte Form überzieht den Boden, die Bäume, die Felſen wie eine Kruſte, läßt ſich aber nicht als zuſammenhängende Haut abſchälen.

Eine vierte Form endlich bildet nur einen farbigen Staub, der lacker, unzuſammenhängend auf ſeiner Unterlage liegt.

Dies die vier Hauptformen, unter denen die Flechten auftreten. Gegen vierzehnhundert Arten derſelben ſind beſchrieben und in eine große Zahl von Gattungen und Familien eingetheilt. Sie alle nun ſind nach den meiſten Forſchungen gleichſam nur zufällige Pflanzengebilde, nämlich außergewöhnlich geformte Wucherungen von ächten Pilzen, welche durch das Hinzutreten von Blattgrün-haltigen Algenzellen (Gonidien), zu Flechten auswuchern.

Es iſt alſo durchaus nicht etwa ſo zu verſtehen, daß die Flechten nothwendige Mittelglieder in der Entwickelungsreihe der ächten Pilze oder der Algen wären. Vielmehr iſt es eine, freilich ganz neue Art von Paraſitismus, wobei man, ſchon ſeiner ſonſtigen Natur nach, nur den Pilz als den Paraſiten an der Alge betrachten kann. Die Alge aber übt auf den Pilz den merkwürdigen Einfluß aus, daß er zur Flechte auswuchert, ähnlich wie jene bekannten Blattwucherungen bei höheren Pflanzen, die ſogenannten Galläpfel am Eichenblatt, an Fichtentrieben, an Roſen u. ſ. f. durch Inſektenſtiche und Inſektenbrut veranlaßt werden.

Das Wunderbarſte aber iſt bei der obigen Vereinigung von Pilz und Alge zu der Flechte, daß die Blattgrün-haltige Algenzelle den zur Flechte gewordenen Pilz, der an ſich bekanntlich nie Blattgrün enthält, befähigt, gleich den ächten Algen, unmittelbar aus Kohlenſäure und Waſſer ſich zu nähren, was die ächten Pilze nicht können. Daher kann die Flechte überall auf der Oberfläche von Felſen, Baumrinden u. dgl. leben, wo ſie nur Waſſer, die Kohlenſäure der Luft und unorganiſche, mineraliſche Nahrungsmittel findet, während alle ächten Pilze nur von bereits organiſirten Subſtanzen leben können, — als Paraſiten auf Pflanzen oder Thieren oder auf verweſenden Beſtandtheilen derſelben.

Schon längſt hatte man dieſe zwei verſchiedenen Seiten der Flechtennatur, den Pilzcharakter und den Algencharakter, gekannt und ſchon Nees von Eſenbeck iſt durch die Aehnlichkeit ihrer Apothecien, d. h. ihrer Fortpflanzungsorgane, mit denen der Pilze veranlaßt worden, eine Anzahl derſelben einfach als Pilze anzuſprechen, während Schleiden wieder aus demſelben Grunde

gewisse Pilze zu den Flechten stellte. Allein die Blattgrünzellen der Flechten und ihre Ernährung standen doch dieser Auffassung immer entgegen.

Das Experiment brachte endlich Licht in die Sache. Wenn man nämlich die Gonidien der Flechten, d. h. eben jene Algenzellen, aus dem Pilzgewebe der Flechte herausschält, so wachsen dieselben, auf feuchte Unterlage gebracht, selbstständig als Algen weiter, ja sie erzeugen sogar, ganz wie die Letzteren, Schwärmsporen, und man hat in solcher Weise schon von einer ganzen Anzahl von Flechten, z. B. von Cladonia, Evernia und Anderen, die Gonidien zu längst bekannten Algen, Nostoc-Arten, sich entwickeln sehen. Daraus wollten aber die ersten Entdecker, Sachs, Famintzin, Boranetzky und Andere den Schluß ziehen, daß eben jene betreffenden Algen selbst nur rudimentäre Flechten seien. In den letzten Jahren aber hat besonders der Berliner Botaniker Schwendener und der Straßburger de Bary in vollgültiger Weise die andere Auffassung, wie wir sie eben gegeben, als die richtige nachgewiesen. Ja neuerdings haben zwei andere Botaniker, Rees und Stahl, direkt die Flechten gezogen, indem sie bestimmte, selbstständig wachsende Algen mit den geeigneten Pilzen zusammenbrachten (inficirten.)

Freilich ist bis jetzt erst von verhältnißmäßig wenigen Flechtenarten der betreffende Pilz und die betreffende Alge, die zu der Bildung einer jeden Flechtenart zusammenwirken müssen, experimentell nachgewiesen, was aber der allgemeinen Gültigkeit des obigen Schlusses keinen Abbruch thut.*)

Noch bemerkte de Bary, der darüber kürzlich auch vor den Naturforschern in Cassel gesprochen, daß nicht jedes im Freien vorfindliche Flechten-Exemplar direkt aus der Vereinigung von bisher frei lebender Alge und Pilz hervorgegangen sein muß. Bei vielen Flechten lösen sich vielmehr kleine Stücke, die schon Algen- und Pilz-Natur vereinigt enthalten, gleichsam als kleine Knöspchen ab und bilden auf geeigneter Unterlage neue Flechten-Massen. Ja, diese Knospenbildung ist es wohl in der Regel, wodurch die Flechten sich vermehren.

Zum Schluß noch einige allgemeine Bemerkungen über diese offenbar ganz eigenartigen Erscheinungen in der organischen Welt.

Läßt sich das oben beschriebene Verhältniß mit dem Commensalismus und Parasitismus unter einem Gesammtbegriff: Symbiose unterbringen, wie es de Bary in

*) Anm. d. Red. Die Systematiker unter den Lichenologen (namentlich Nylander, Fries, Krempelhuber, Crombie, Körber, Brisson, J. Müller) hoben dieser Auffassung einen sehr energischen Widerstand entgegengesetzt, und bringen beständig weitere Einwürfe hervor, die indessen nicht so vernichtend zu sein pflegen, als sie nach der Meinung ihrer Urheber sein sollen. Die neueste dieser „Entdeckungen" rührt von Dr. Minks in Stettin her, der im vergangenen Jahre gefunden haben will, daß die Gonidien in einer unreifen Miniaturform als sogenannte Mikrogonidien in allen den Flechtenkörper bildenden Hyphen, von den Wurzelzellen an bis zu den Mark- und Rindenzellen, ja sogar innerhalb der Basidien, Paraphysen, Sporen und Spermatien (!) aufträten, und allmählich zu Gonidien auswüchsen. Nach einer am 5. Dezember 1878 der Genfer naturhistorischen Gesellschaft eingereichten Arbeit hat Prof. Dr. J. Müller diese Mikrogonidien bei einer außerordentlich starken Vergrößerung ebenfalls gesehen, und hält ihren Ursprung aus den Hyphen für zweifellos. Obwohl diese Körnchen in der Regel blaß sind, sah Prof. Müller dieselben bei einigen von Schweinfurth aus dem Niam-Niam-Lande mitgebrachten

geiſtreicher Weiſe verſucht hat?*) Wir glauben kaum. Wenn eine See-Anemone mit einem Krebs, andere Polypen mit Schwämmen, eine Krabbe mit der Auſter, der junge Bitterling mit der Anodonta, oder die Noſtoc-Alge mit der Azolla als Commenſalen noch ſo eng zuſammen leben, ſo bleiben doch immer beide, was ſie ſind, jedes für ſich. Auch bei allem Paraſitismus, ob nun der Paraſit außen oder innen an ſeinem Wirthe zehret, bleiben doch immer die Beiden, Paraſit und Wirth, vollkommen getrennte Organismen.

Hier aber, durch Zuſammen- und Ineinander-Wirken und -Wachſen des Pilzes mit der Alge, entſteht ein Drittes, die wuchernde Flechte, ein Verhältniß, das man doch wohl nur ſchwer unter dem Begriffe eines bloßen Zuſammenlebens, Symbioſe, ſubſummiren könnte.

Giebt es analoge Erſcheinungen im Thierreich? Hätte ſich die Auffaſſung von Johannes Müller bezüglich der wunderbaren Schneckenſchläuche, der Entocoucha mirabilis in der Holothurie (Synapta digitata) beſtätigt, wonach jene Schnecken gebärenden Schläuche von der Holothurie gebildet wurden, ſo hätten wir in der That in dieſen Schläuchen ein der Flechte analoges Wuchergebilde an dem Bauchgefäß der Holothurie, entſtanden durch Einwirkung eines Schnecken-Embryos. Dieſer Schlauch wäre gleichſam aus den zwei Thierelementen, Mollusk und Echinoderm, hervorgegangen, ähnlich wie die Flechte aus Pilz und Alge und das wäre in der That eine Analogie. Allein die neueren Forſchungen, beſonders von Albert Baur, ſcheinen ſicher darzuthun, daß jeder ſolcher Schneckenſchlauch ſelbſt als eine Schnecke anzuſehen, die nur mit dem Bauchgefäß der Synapta verwachſen iſt. In dieſem Falle iſt es natürlich nur eine einfache Symbioſe und zwar ein ächter Paraſitismus, freilich, ſofern organiſche Verwachſung Statt hat, ein ſo intimer, wie kein zweiter im Thierreich bekannt iſt.**)

Auch die Echinococcus- und Coenurus-Gebilde und andere Cyſten bei den Eingeweidewürmern laſſen ſich nicht mit dem Verhältniß von Alge und Pilz und ihrem gemeinſamen Produkte, der Flechte, analogiſiren. Auch dort iſt es reiner Paraſitismus, denn das ganze Gewebe des Wurmſacks gehört allein dem Helminthen an.

Sollten aber nicht am Ende gewiſſe

Flechten (Parmelia prolixa vel erythrocardia und P. adpressa vel endochrysea) beinahe ebenſo grün, wie ächte Gonidien und ſchließt, da er auch Uebergänge zwiſchen beiden gefunden haben will, ſeine Unterſuchung mit den Worten: „Es ergiebt ſich aus dieſen verſchiedenen Beobachtungen, daß die Gonidien einen hyphoidalen Urſprung haben, daß ſie keine Algen ſind, daß die Hyphen der Flechten abſolut verſchieden ſind von denen der Pilze, daß es keine Pilz-Organe in den Flechten giebt, und daß in Folge deſſen keine Rede mehr ſein kann von einem aus Algen und Pilzen zuſammengeſetzten Weſen. Die überall ſo zahlreichen und verſchiedenartigen Flechten nehmen alſo ihren Rang unter den übrigen Klaſſen der kryptogamen Thallusphanzen wieder ein.“ Es iſt indeſſen zu fürchten, daß es ſich hier nicht um „Gonidien-Embryonen“, ſondern um gewöhnliche Zellgranulationen handelt, wofür die große Kleinheit ($^1/_{2000}$ Millimeter) derſelben ſpricht.

*) De Bary, Erſcheinung der Symbioſe, Straßburg 1879. Vergl. Kosmos Bd. IV. S. 215.

**) Selbſt bei den Rhizocephalen (Wurzelkrebſen), an die man zunächſt denken könnte, ſind die Mundwurzeln, welche den Darm ihrer Wirthe rings umſpinnen und ſich ſogar in deren Leber einſenken, doch immer noch nicht organiſch mit dem Gewebe ihres Wirthes verbunden.

pathologiſche Proceſſe im Thierkörper als Analoga mit der Flechtenbildung aufgefaßt werden können: Jene Neubildungen, wie z. B. die Schleimhautwucherungen, die ſogenannten falſchen Membranen bei Diphteritis?

Giebt nicht auch hier ein Pilz auf der thieriſchen Schleimhaut Veranlaſſung zu einer wuchernden, organiſchen Neubildung, ſo daß alſo die falſche Membran ein Analogon der Flechte wäre, wenn auch mit dem Unterſchied, daß jene Wucherung nicht als ein Pilzgewebe, ſondern weſentlich (ob aber ganz?) als ein Gewebe des inficirten thieriſchen Körpers auftritt, alſo wie die Galle am Eichenblatt. Ob nicht vielleicht ferner auch gewiſſe Krebsbildungen (Carcinome) u. dergl. in dieſen Kreis gehören? Sehr merkwürdig wäre es, wenn die Volkspathologie mit ihren Krankheits-Namen Krebs, Wurm, Flechte u. ſ. ſ. ein wahres Verhältniß errathen hätte. Denn mit dieſen Namen wollte das Volk offenbar ein dem Organismus eigentlich fremdes, gleichſam ſelbſtſtändiges Weſen, das im und am Körper wuchert, bezeichnen. Dr. Weinland.

Die Befruchtung von Erica carnea.

Alle unſre Vaccinieen und Ericaceen mit röhrenförmiger Corolle ſind, ſoweit bekannt, der Kreuzbefruchtung durch Bienen angepaßt, und das gewöhnliche Haidekraut, welches ſich, wie Walther von der Vogelweide ſagt, vor dem Walde ſchämt und erröthet, gilt ja den Bienenvätern der Heideländer als die Hauptſammelblume. Um ſo mehr wurde (nach einer brieflichen Mittheilung vom 3. Juni aus Bergun im Albula-Thale) Herr Dr. H. Müller überraſcht, Erica carnea, die jetzt dort in voller Pracht ſteht, von Diſtelfaltern umſchwärmt zu ſehen. Seine Vermuthung, die er vor zwei Jahren im Kosmos ausſprach (Bd. I. S. 541), daß die lebhafteren Farben der Alpenblumen vielfach einer Schmetterlingszüchtung zuzuſchreiben ſein dürften, ſcheint dadurch eine weitere Beſtätigung zu erfahren. Denn dieſe Blume kleidet ſich keineswegs in das beſcheidene Roſa ihrer Schweſtern von der Heide, ſondern ihre Farbe ſteigert ſich zu der Carmingluth der ebenfalls von Schmetterlingen bevorzugten Alpennelken (Saponaria ocymoides, Silene acaulis, Dianthus spec.) und bei genauerer Betrachtung zeigte ſich nun auch der Bau der Blume ganz dem entſprechend, was von einer Schmetterlingsblume erwartet werden muß. Die aus der Corolle hervortretenden Staubgefäße haben die Mündung nämlich ſo verengert, daß nur ein Schmetterlingsrüſſel bequem hineinzugelangen vermag. Im Uebrigen wird ſie auch noch von den Bienen ausgebeutet, aber ſo mühſam, daß es einen faſt komiſchen Eindruck macht. „Eine dicke Bombus hortorum (unſere langrüſſlichſte Hummel)“ ſchreibt der Beobachter, „ſaugte Erica carnea, aber in ſo beſchwerlicher Weiſe, daß ſie gerade dadurch ebenfalls den Beweis lieferte, daß dieſe Blume nicht von Hummeln gezüchtet ſein kann. Sie ſuchte ſich nämlich immer nur dicht am Boden befindliche Blüthen aus, in die ſie, auf dem Rücken liegend, ihren langen Rüſſel einfädelte! Wenn ſie eine kleine Gruppe auf dieſe Weiſe auszubeutender Blumen fertig hatte, flog ſie weiter, an den ſchönſten Stöcken mit hochgehaltenen Blumen vorbei, bis ſie wieder dicht am Boden liegende fand.“

Neue Reptile vom Kaplande.

Unter den kürzlich im britiſchen Muſeum vom Kap der guten Hoffnung angelangten Foſſilien, fand ſich ein Kinnbackentheil, der einem Reptil angehört hat, deſſen Gebiß ſelbſt das des gewaltigſten vorweltlichen Raubthieres, des Machairodus, in Schatten ſtellt. Prof. Owen berichtete darüber in der Sitzung der Londoner Geologiſchen Geſellſchaft vom 8. Januar 1879: Das Kinnbackentheil iſt ſehr unvollſtändig und man fand nur noch Zahnreſte in demſelben, unter andern aber einen Augenzahn, deſſen erhaltener Röhrentheil $4^1/_2$ Zoll lang war. Nach der Zahl und Einſetzungsart der Zähne ſchließt Owen, daß das Thier den Theriodonten-Gattungen Galesaurus*) und Galenops glich. Auch in andern Knochen zeigen ſich vielfache Aehnlichkeiten mit Raubſängern, die indeſſen nur auf analoge Entwickelung zurückzuführen ſind. Der Augenzahn des neuen Titanosuchus ferox genannten Raubreptils muß ſechsmal länger geweſen ſein, als der des verwandten Lycosaurus, ſo daß wir uns einen gewaltigen Vertilger der gleichzeitig lebenden Pareioſaurier, Oudenodonten und Tapinokephalen derſelben Gegend vorſtellen müſſen. In der Sitzung derſelben Geſellſchaft vom 28. Mai beſchrieb Owen eine neue Art der ſeltſamen Reptilgattung Endothiodon, welche ſich dadurch auszeichnet, daß die Alveolar-Ränder beider Kiefer zahnlos ſind, vielleicht im Leben mit einer Hornſchicht bedeckt waren, wie bei den Schildkröten, während innerhalb dieſer Ränder oben und unten Zähne vorhanden waren. Bei einer ſchon früher bekannten Art Endothiodon bathystoma befanden ſich dort drei Reihen von Zähnen uebeneinander, bei der neuen Art iſt nur eine Reihe vorhanden, wonach ſie den Namen Endothiodon uniseries erhielt. Was die Verwandtſchaft dieſer Gattung betrifft, ſo rechnet ſie Owen zu der Ordnung der Anomodonten, und bemerkte, daß ſie gleich Oudenodon in der Entwickelung von hundzahnförmigen Fortſätzen im Oberkiefer Spuren einer Abſtammung von Dicynodon zeige. Das Intereſſanteſte iſt die Entwickelung von Zähnen am Gaumen und innerhalb der Kinnladen, ein Charakter, den man bei Fiſchen und Batrachiern öfter antrifft, der aber unter den Reptilien nur noch ausnahmsweiſe vorkommt, und zwar nur bis zur Erſcheinung des Krokodiltypus und nicht darüber hinaus. Die Erhaltung der Gaumenzähne, während die eigentlichen Zahnreihen verſchwunden ſind, iſt ein ſo eigenthümlicher Charakter, daß man dadurch wieder an die Unendlichkeit der Reptilformen der Triaszeit erinnert wird, die zu einer Zeit, wo Vögel und Säuger nur in ihren Anfängen vorhanden waren, eine geſtaltenreiche Welt für ſich bildeten.

*) Vergl. Kosmos IV. S. 61.

Ueber das europäiſche Wildpferd und deſſen Beziehungen zum domeſticirten Pferde.

hat Profeſſor A. Ecker im Globus (Bd. XXXIV. 1878) eine ausführliche Arbeit veröffentlicht, aus der wir das Folgende entnehmen. Das Pferd, ſagt er, iſt nicht allein das merkwürdigſte, ſondern auch das älteſte unſerer Hausthiere; wenigſtens findet man ſeine Ueberreſte am früheſten mit denen des Menſchen vereint. Während der Renthierzeit war derſelbe von einer ganz andern Thierwelt umgeben, als diejenige, welche wir heute erblicken. Ein einziges unſerer Hausthiere findet ſich in dieſer längſt ver-

floſſenen Epoche wieder: nämlich das Pferd. Zu jenem Zeitpunkte war der Menſch weder Schäfer noch Ackerbauer, ſondern Jäger und ein Wilder. Das Pferd war ebenfalls wild, und wir finden ſeine Reſte mit denen der anderen Jagdthiere des Urmenſchen. Das Studium unſerer Urzuſtände iſt kaum in den Umriſſen entworfen, und die Pferdeknochen nebſt den Spuren der Menſchenhand an denſelben ſind beinahe, wenn man ſie zu deuten weiß, die ſicherſten Documente. In den quaternären Ablagerungen ſind neben denen des Rens die Pferdeknochen am ſtärkſten vertreten. An gewiſſen Orten, wie zu Solutré, finden ſie ſich in beträchtlichen Anhäufungen, und man hat an dieſer Localität die Reſte von mehr als 10000 Thieren zählen können. Dieſe Zahl an ſich, ſowie der Zuſtand, in welchem ſich die Knochen finden, beweiſt, daß man Küchenüberreſte vor ſich hat. In der That zeigen ſich nicht alle Knochen in entſprechenden Mengen. Diejenigen der Füße, des Schwanzes und Kopfes ſetzten faſt ausſchließlich die Anhäufungen zuſammen, die andern ſind ſehr ſelten. Es iſt demnach wahrſcheinlich, daß das Thier da, wo es fiel, ſeines Fleiſches beraubt wurde; der Jäger trug Kopf, Füße und Schwanz, letzteren ohne Zweifel des Haares wegen, davon, und ließ das Gerippe liegen, welches bald von der Witterung zerſtört wurde. Die andern Knochen, welche der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit entzogen wurden, ſind beinahe ſämmtlich zerſchlagen, der Schädel, um das Gehirn herauszunehmen, und die langen Knochen wegen des Markes, welches ohne Zweifel damals, wie noch heute bei den Eskimos, eine Leckerei war.

Nicht allein die Schriftſteller des Alterthums, ſondern noch die einer viel jüngern Epoche beſtätigen das Vorhandenſein des Wildpferdes in Europa. Es iſt übrigens wichtig, ſich hierbei zu erinnern, daß derſelbe Ausdruck manchmal angewendet wurde, um ein muthiges und ſtörriſches Pferd zu bezeichnen, und daß im alten Deutſch Wilde und Stute gleichbedeutend war, wodurch, namentlich bei fremden Autoren, leicht Mißverſtändniſſe entſtehen konnten. Aber trotz dieſer Einſchränkung müſſen wir die Exiſtenz des Wildpferdes in Europa noch in den klaſſiſchen Zeiten für bewieſen erachten. Plinius berichtet uns, daß es in Nordeuropa in Heerden lebend vorhanden war und unterſcheidet es ſehr beſtimmt vom gezähmten Pferde. Strabo erwähnt ſein Vorhandenſein in den Alpen, Varro für Spanien, und Julius Capitolinus nennt es unter den für die Circusſpiele gebrauchten wilden Thieren. Ein Marmorſockel, der aus der Zeit des Veſpaſian oder Hadrian ſtammt und welchen man 1868 in der ſpaniſchen Provinz Leon gefunden hat, zählt es unter den Thieren auf, die man damals jagte. Man weiß ferner, daß der Fang der wilden Pferde ein Lieblingsthema der Heldenlieder nordiſcher Völker war. Im Mittelalter war der Genuß dieſes Wildprets wenigſtens in Deutſchland allgemein verbreitet, wohl als Ueberreſt alter Gewohnheit. Er wurde damals aus religiöſen Motiven unterſagt, und Ecker citirt hinſichtlich dieſes Punktes einen merkwürdigen Brief des Papſtes Gregor III. an den heiligen Bonifacius (732), wie auch die ums Jahr 1000 geſchriebene und noch vorhandene Benedictiones ad mensas Ekkehard's, des ſpäteren Abtes von St. Gallen. Ungeachtet dieſer Achterklärung des Pferdefleiſcheſſens findet man noch lange nachher Spuren desſelben. Ein Litthauer, Erasmus Stella, welcher 1518 ein Buch: „De Borussiae

antiquitatibus“ ſchrieb, ſagt, daß in Preußen Truppe wilder Pferde vorhanden ſeien, welche nicht gefüttert würden und deren Fleiſch die Bewohner genöſſen. Endlich gedenkt Heliſäus Roßlin in einem 1593 zu Straßburg gedruckten Buche der Gegenwart ſolcher Thiere auch in den Vogeſen.

Man begreift hiernach, daß ſelbſt vor der Entdeckung der Knochen des quaternären Pferdes in Europa, die Berichte der alten Autoren die Idee erwecken mußten, daß es ſich hierbei um urſprüngliche Wildpferde handele und nicht um blos neu verwilderte Thiere, wie die, welche heute die Pampas Südamerikas bevölkern. Man darf jetzt mit Sicherheit ſchließen, daß das Pferd im wilden Zuſtande in Europa exiſtirt hat.

Eine ganz andere Frage iſt es, zu wiſſen, ob unſer Hausthier von dieſem wilden Pferde oder einer andern Stammform abſtammt. Mehrere unſerer Hausthiere haben urſprünglich in Europa wild gelebt und ſind nach und nach durch den Menſchen gezähmt worden. Das Wildpferd der Quaternärzeit konnte alſo zum Hauspferde werden, wie der Eber zum Hausſchwein geworden iſt, während der Menſch ſelbſt ſich allmählich aus dem Jäger in einen Hirten, dann in den Ackerbauer und ſchließlich in den Induſtriellen verwandelte. Jedenfalls aber kämpfen wichtige Gründe zu Gunſten des aſiatiſchen Urſprungs unſeres Pferdes. Man weiß, daß linguiſtiſche Unterſuchungen, welche keinenfalls bisher durch Waffen- oder Knochenfunde bewieſen ſind, dazu geführt haben, die meiſten europäiſchen Völker von einer gemeinſamen Stammform, den Ariern, abzuleiten. Dieſe Bevölkerung ſoll, die aſiatiſche Wiege ihres Stammes verlaſſend, in einer prähiſtoriſchen Epoche gekommen ſein, in Europa neue Wohnplätze zu ſuchen. Die Sprachforſcher, ſagt Ecker, wiſſen, daß dieſelbe Wurzel in allen ariſchen Dialekten angewendet wird, um das Pferd zu bezeichnen, und man hat aus dieſer Uebereinſtimmung geſchloſſen, daß das Pferd den Ariern vor der Trennung ihrer Völkerſchaften bekannt geweſen ſein müſſe, und daß ſeine Heimath diejenige der Stämme ſelbſt war. Muß man nun dieſe aſiatiſche Einführung zugeben, ſo bleibt uns zwiſchen zwei Alternativen zu wählen. Entweder iſt das Urpferd, abgeſehen von einigen unbedeutenden Ueberbleibſeln, verſchwunden, und unſer heutiges Thier iſt das von den Arias aus Aſien mitgebrachte, oder es iſt ein Kreuzungsprodukt zwiſchen beiden. Wir haben uns alſo nunmehr drei Fragen zu ſtellen:

1) Wiſſen wir genau, welches die Charaktere und das Ausſehen des europäiſchen prähiſtoriſchen Pferdes waren?

2) Exiſtiren heute in irgend einem Theile Europas Wildpferde, welche die nämlichen Kennzeichen darbieten, wie dieſes Urpferd?

3) Können wir ſchließlich, von dieſem ausgehend, durch eine ununterbrochene Stammreihe zum gezähmten Pferde gelangen, mit anderen Worten, das heutige Pferd mit dem quaternären verbinden?

Auf dieſe Fragen antwortet Profeſſor Ecker das Folgende:

1) Die Eigenthümlichkeiten des quaternären Pferdes ſind uns durch die Unterſuchung ſeiner Knochen mit Sicherheit bekannt. Hier muß ich in erſter Linie das Pferd von Solutré nennen, welches ſich jetzt im Lyoner Muſeum befindet. Rohe, auf Renthiergeweihe eingeritzte Zeichnungen, welche man in den franzöſiſchen Höhlen, ſpeciell der Dordogne, gefunden hat, vereinigen ſich damit zu dem Beweiſe, daß

das Pferd dieſer Epoche ein kleines, gedrungenes Thier mit rauhem Haar und geſträubter Mähne war.

2) Es ſind gegenwärtig in Europa Pferde in mehr oder weniger wildem Zuſtande vorhanden. Solche ſind die von Camarque, einer Inſel in der Rhonemündung, die von Davert, einem großen Walde bei Münſter in Weſtphalen; die, von denen Roßlin in dem oben citirten Werke ſprach und über welche Oskar Schmidt 1876 im Elſäſſer Journal eine Notiz veröffentlicht hat; diejenigen der bayeriſchen Hochlande, die man dort Mooskatzen nennt, endlich vor allen die Tarpans, welche in den Steppen des ſüdlichen Rußlands am untern Lauf des Dniepr leben. Alle dieſe Thiere beſitzen die Kennzeichen, welche wir an dem quaternären Pferde erkannt haben; von Wuchs klein und gedrungen, beſitzen ſie einen großen Kopf, gerundete Stirn, kurzen Hals. Das neuerdings im Lyoner Muſeum an die Seite des Pferdes von Solutré geſtellte Skelet des Camarque-Pferdes bietet mit dieſem eine frappante Aehnlichkeit dar. Es wäre zu wünſchen, daß man dieſelbe Vergleichung mit einem Tarpan-Skelet anſtellen könnte.

3) Die Knochenreſte aller Epochen ſind uns nicht gleichmäßig erhalten; aber ebenſo wie die Höhlen der Quaternär-Epoche, haben die Pfahlbauten-Ablagerungen uns zahlreiche Reſte überliefert. In der Epoche der Pfahlbauten war der Menſch von einer von der vorigen ſehr verſchiedenen Thierwelt umgeben. Das Ren, das Mamuth, der Hohlenbär waren verſchwunden oder nach anderen Ländern ausgewandert. Mit dem Hirſch, Wildſchwein und Wolf erſchienen dort auch die Hausthiere. Die Pfahlbauzeit hatte eine lange Dauer, und während derſelben wurde ein großer Schritt vorwärts gethan, man ſieht das Metall erſcheinen. In den älteſten Bauten, z. B. denen des Bodenſees, findet man noch keine Spuren; Waffen und Werkzeuge ſind von Stein. In denen der Weſtſchweiz hat die Bronce den Kieſel erſetzt. Es iſt zu bemerken, daß die erſteren nur ſelten Pferdeknochen einſchließen, während dieſelben in den letzteren ſehr zahlreich ſind. Man hat dort ſogar den Gebißtheil eines Pferdezügels aus Bronce gefunden, zum überzeugenden Beweiſe der Zähmung. Man ſieht alſo, daß im Anfange dieſer Periode die ehemals ſo zahlreichen Wildpferde großentheils verſchwunden waren; ſpäter erſcheint das domeſticirte Pferd. Es iſt eine Erſcheinung, analog derjenigen, die ſich in Amerika vollzogen hat, wo die ehemals ſo zahlreichen Pferde einem vollſtändigen Untergange entgegen gegangen waren. Nur dieſe Thatſachen betrachtend, würde man ſchwerlich wagen, das gezähmte Pferd von dem wilden abzuleiten, allein man findet andererſeits noch Spuren des letzteren in einer viel jüngern Zeit.

Die ſchöne ſcytiſche Amphora aus ehemals vergoldetem Silber, welche man in dem Grabhügel von Tſchertomlyk bei Nicopol am Dniepr entdeckt hat, und von welcher Ecker jener Abhandlung Abbildungen beigefügt hat, ſtellt in bewunderungswürdig erhaltenem Basrelief die ganze Geſchichte des Fanges und der Zähmung des Pferdes dar. Die Thiere zeigen dieſelben Kennzeichen, wie die Tarpans, welche in zahlreichen Heerden noch jetzt in demſelben Lande leben, woſelbſt man die Amphora gefunden hat. Alles das läßt vermuthen, daß das europäiſche Urpferd durch den Menſchen gezähmt worden iſt. Stellen aus Plinius und Cäſar beweiſen, daß die Germanen und Gallier eine Race kleiner und unanſehnlicher Pferde

beſaßen, und daß dieſe Völker ſich mit großen Koſten fremde Pferde anſchafften. Außerdem bietet das Broncegebiß, von welchem wir geſprochen haben, bloß eine Oeffnung von 9,9 Ctm. Breite, und bietet dadurch einen auffallenden Contraſt, zu ſolchen die man zu Bologna ausgegraben hat und die eine Breite von 12—15 Cmt. beſitzen. Eine Race kleiner Pferde, alſo das Wildpferd, iſt mithin gezähmt geweſen.

Woher iſt nun die Race der großen Pferde gekommen, deren frühes Vorhandenſein die Ausgrabungen von Bologna bewieſen haben? Ecker leitet den Urſprung aus Aſien her und glaubt, daß die erſte Erſcheinung berittener Völker die Sage von den Centauren erzeugt habe. Indeſſen hält er dafür, daß die wirkliche Einführung auf dem Seewege geſchehen ſei, und citirt hierfür die Sage von der Erſchaffung des Pferdes durch Neptun, indem er mit dem Dreizack den Boden ſtampfte. Die Gleichheit der Namen des Pferdes in den indogermaniſchen Sprachen glaubt er durch Handel- und Kriegsverkehr der Völker erklärbar. Es wäre alſo nach Ecker in Europa das Wildpferd erſt gejagt und dann gezähmt worden, ſpäter aber durch ein über das Mittelmeer gekommenes größeres Thier erſetzt worden.

Neue Ausgrabungen Schliemann's.

Während des kürzlichen Beſuches Virchow's bei Schliemann auf ſeinem Ruhmes-Terrain ſind mancherlei neue Funde daſelbſt gemacht worden. Leider wurde die Abſicht, einige der Hügelgräber aufzuſchließen, die ſich dort befinden und die Namen verſchiedener griechiſcher und trojaniſcher Helden tragen, durch die unverſchämten Forderungen der Terrainbeſitzer vereitelt. „Inzwiſchen ſind wir einigermaßen entſchädigt worden", ſo bemerkt Virchow in einem von dort geſchriebenen Briefe, „indem Herr Frank Calvert ein prächtiges Kegelgrab auf ſeinem Gute Chriſtik im Thymbrusthal*) mit größtem Erfolge bearbeitete. Wir waren geſtern (9. April) hinuntergeritten. „Herr Frank Calvert hat in der Tiefe des von ihm unterſuchten Kegelgrabes eine ganze Zahl von Skeletten gefunden mit Beigaben, welche ganz der „älteſten Stadt" in Hiſſarlik gleichen; nur Spuren von Metall (Bronce), dagegen viele Steinſachen, zahlreiche Nahrungsreſte, Maſſen von Topfgeſchirr. Der einzige Schädel iſt dolichocephal und hat den Index 70; unter den Skeletknochen ſind namentlich die Tibiae bemerkenswerth, von denen einige die höchſten Grade der Platykuemie darbieten. Wie es ſcheint, iſt hier ein Reſt der älteſten Bevölkerung aufgefunden. Darüber folgen ungeheure Brandſchichten und in der Höhe wieder Skelette mit griechiſchen Beigaben. Inzwiſchen iſt hier in Troja in größtem Styl fortgearbeitet worden. Es ſind bis jetzt täglich 100—120 Arbeiter in Thätigkeit geweſen. Schliemann läßt einen großen Theil der Oberfläche ganz abräumen, um die „trojaniſche" Stadt vollſtändig bloszulegen. Ungeheure Brandmaſſen kommen dabei zu Tage. Große Blöcke von ungebranntem Lehm, in plattviereckiger Geſtalt, welche zum Aufbauen der Mauer benutzt waren, ſind bis zum Schmelzen angebrannt; ſie tragen vollſtändige Glaſur-Ueberzüge. Heute wurde auch in

*) Das Thymbrusthal (Vallée de Thymbra nach Lechevalier) liegt am Fuße von Neu-Ilion, nördlich von dieſem und zwiſchen ihm und dem Ausläufer des Ida am Helleſpont in der Nähe der Ajax-Hügel.

meiner Gegenwart ein neuer „Schatz" von Gold, ganz ähnlich dem im 6. Heft der „Zeitschrift für Ethnologie" abgebildeten, mit langen Kettengehängen gefunden, mit ihm eine Reihe goldener Scheiben, wie sie in Mykene so häufig waren.

Ich kann also schon jetzt aus eigener Wahrnehmung bezeugen, daß die Schilderungen Schliemann's wahrheitsgetreu sind. Er ist von unermüdlicher Thätigkeit und wahrhaft bewunderungswerth in seiner Ausdauer. Da auch Herr E. Bournouf von Paris hier ist, so wird jedenfalls die Authenticität dieser letzten Ausgrabungen gesichert sein. Dieser kenntnißreiche Mann macht zugleich zahlreiche Höhenbestimmungen und wird die Karte der Troade sicher stellen."

Ueber die Ergebnisse seiner diesmaligen Ausgrabungen macht Dr. Schliemann dem „Nürnb. Corr." aus Troja, unterm 21. Mai Mittheilungen, denen wir zur Ergänzung des Vorstehenden Folgendes entnehmen: Wie bereits gemeldet, wurden in Gegenwart der Herren Professor Virchow und Direktor Bournouf zwei Schätze von goldenen Schmuckſachen gefunden. Der erste Schatz fand sich an der Ostseite der Ausgrabungen auf den Trümmern einer eingestürzten Trojaner Hausmauer und besteht aus folgenden goldenen Gegenständen: drei Disken in Form von Blumen, $8^1/_4$ Ctm. im Durchmesser, in Repoussé-Arbeit, gleich No. 251 in „Mykenä"; einem höchst merkwürdigen goldenen Kopfschmuck, 45 Ctm. lang, dessen oberer Theil in Korbform und mit einer großen Menge kleiner Ringe besetzt ist, die mit einer weißen, früher wohl blau gewesenen Glasmasse angefüllt sind; daran hängen 10 goldene Ketten, wovon jede 150 Glieder hat, und jedes der letztern ist mit einem Blatte besetzt, sonach 1550 Glieder und ebensoviele Blätter; am Ende jeder Kette hängt ein Idol. „Der ganze untere Theil des Kopfschmucks", schreibt Schliemann, „mit den 10 Goldketten war durch die Sorglosigkeit des Arbeiters mit Schutt auf den Schiebkarren geladen, um vom Bergabhang geworfen zu werden, aber Virchow's scharfer Blick entdeckte es auf dem Schiebkarren und rettete es für die Wissenschaft." Der zweite Schatz fand sich in einer Tiefe von 33', auf der großen Mauer nordwestlich vom Thore. Unter den hier gefundenen Gegenständen ist einer von hohem Interesse, nämlich eine silberne Kella, die bei Trankopfern gebraucht worden sein muß, denn sie hat ein Ornament in Repoussé-Arbeit in Form eines Nabelschildes, auch einen langen, mit einem eingravirten Baum verzirten Stiel, der in einen großen Ring endigt; ferner wurden bei diesem Schatze eine Menge großer und kleiner goldener Ohrringe gefunden, wovon zwei mit langen Gehängen; eine Masse zusammengeschmolzener silberner Ohrringe und Hunderte von silbernen, zusammengeschmolzenen Ringen, an welchen sehr viele kleine Goldsachen im Feuer angeschmolzen sind; endlich 10 Goldornamente mit 4 Spiralen, wie No. 297 in „Mykenä", und eine Masse Goldperlen u. s. w. An einer anderen Stelle wurde nebst mehreren schönen Sachen ein silberner Dolch gefunden, dessen Stiel in eine Kuh mit langen Hörnern endigt. Nachdem Schliemann trotz der diesmaligen umfassenden und genauesten Nachforschungen, die er mit der größten Energie seit 1. März veranstaltete, keine weiteren Schmuckſachen fand, glaubt er, daß Troja nun erschöpft sei. Bei den Ausgrabungen kam auch eine große, aber nur 1 Mtr. 42 Ctm. breite,

mit großen platten Steinen gepflaſterte Straße ans Licht. Schliemann durchforſchte auch die Tumuli Beſchika Tepeh und Udjek Tepeh. Dieſe Hügel liegen am hohen Uferrande des ägäiſchen Meeres ſüdlich vom Griechendorf Neochorion, von Hiſſarlik etwa $1^1/_2$ Stunden Wegs entfernt. Udjek Tepeh iſt weitaus der größte der Grabhügel in der Troade. Von ſeiner Spitze genießt man eine wundervolle Ausſicht auf das Meer, die Inſel Tenedos und das Idagebirge. Er iſt 25 Mtr. hoch und hat bei 30 Mtr. Durchmeſſer. Die Griechen hier halten ihn für das Grab des Propheten Elias und wallfahrten am 20. Juli in großen Schaaren ſelbſt aus weiter Ferne herbei. Beſchika Tepeh iſt viel kleiner. In Beſchika Tepeh grub er einen großen Schacht und fand in 14 Mtr. Tiefe den Fels. Er grub dann vier Galerien in verſchiedenen Richtungen in denſelben, fand aber nur Töpferwaare, aus der Hand gemacht, die jener höchſt ähnlich iſt, welche er auf Hiſſarlik in den Schichten der vortrojaniſchen Stadt gefunden. Bei den Ausgrabungen in Udjek Tepeh fand Schliemann den Urboden in 13 Mtr. 20 Ctm. Tiefe; vom Grunde des Schachtes aus wurden auch hier vier Galerien gegraben. Bereits 80 Ctm. unter dem Gipfel ſtieß man auf eine rieſige Mauer, die ſenkrecht bis in eine Tiefe von 12 Mtr. 40 Ctm. geht. Unter derſelben wurde ein Tunnel gegraben und auch ein großer von der Weſtſeite aus in den Tumulus. Die Töpferſachen, die Schliemann hier fand, ſind viel jünger als jene, die in der oberſten vorhiſtoriſchen Stadt auf Hiſſarlik gefunden wurden, und jedenfalls um viele Jahrhundert jünger als die auf Beſchika Tepeh. Schliemann war bei Abgang des Briefes noch mit den Ausgrabungen von Beſchika und Udjek Tepeh beſchäftigt; er will dieſe beiden Tumuli von Grund aus durchſuchen, und gedenkt bis 5. Juni ſeine Arbeiten zu beenden und alsdann nach Athen zurückzukehren. Schliemann erwähnt endlich noch eine höchſt wichtige Entdeckung, welche die Herren Virchow und Bournouf machten. In den in der Ebene gegrabenen Löchern zeigte ſich, daß nur oben bis zu $2^1/_2$ Mtr. Tiefe grober oder feiner Flußſand liegt, und darunter jener feine Lehm, der von uralter Flußwaſſerdepoſition herrührt und jedenfalls viel älter iſt, als die Flüſſe der Ebene. Dieſe Beobachtung machten Beide ſogar am Ufer des Helleſponts. „Folglich iſt“, bemerkt Schliemann, „die Troja-Bunarbaſchi-Theorie, die ja nur auf den Glauben geſtützt war, daß zur Zeit des trojaniſchen Krieges ein großer Meerbuſen in der Ebene, und Hiſſarlik zu nahe am Meere geweſen, deshalb kein Raum für die Thaten der Ilias verbleibe, jetzt in Dunſt aufgegangen und kann nie wieder aufleben. Auch die Ruinen auf den Höhen von Bunarbaſchi hält Virchow mit mir durchaus nicht für uralt, denn, wie er bemerkt, ſind ja alle Steine der Mauer mit eiſernen Hammern abgeſplintert.“

Literatur und Kritik.

Grant Allen, der Farbensinn, sein Ursprung und seine Entwickelung.*)

In diesem Werke wird die Frage nach der Entstehung der Farben in der organischen Natur und nach der Entwickelung des Farbensinnes bei den Thieren vom Standpunkte der Selectionstheorie aus, in so umfassender Weise in Angriff genommen, so lichtvoll und gründlich erörtert und in Bezug auf die uns zunächst interessirenden Punkte so befriedigend beantwortet, daß wohl jeder Anhänger der Entwickelungslehre es als einen der gelungensten Versuche, dieselbe auszubauen, mit hohem Genusse lesen und eine Fülle von Anregung und Belehrung aus ihm schöpfen wird. Ueberdies finden in demselben nebenbei zwei neuerdings aufgestellte, auch in dieser Zeitschrift eingehend besprochene Ansichten, nämlich die Wallace'sche, nach welcher das Vergnügen an Farben ein ausschließliches Gnadengeschenk des Menschen wäre, und die Gladstone-Geiger-Magnus'sche, nach welcher sich der menschliche Farbensinn erst im Verlaufe der letzten Jahrtausende entwickelt hätte, eine so gründliche Widerlegung, daß sie wohl als auf immer zu Grabe getragen betrachtet werden dürfen.

Nach einem einleitenden Kapitel, in welchem die Hauptgruppen der zu erklärenden Erscheinungen vorläufig angedeutet, und die wichtigsten, zu lösenden Aufgaben vorläufig hingestellt werden, wird im zweiten Kapitel eine vortreffliche Darlegung der Natur des Lichtes und der Eigenthümlichkeiten derjenigen Aetherwellen gegeben, welche in uns die Empfindungen von Licht und Farbe erzeugen. Das folgende Kapitel behandelt das Gesichtsorgan, sein erstes Auftreten und seine zunehmende Complicirtheit im Thierreiche, den Bau des Auges bei den höheren Thieren, sowie die Beziehung seiner Theile zur Wahrnehmung des Lichtes und der Verschiedenheiten der Farben, wobei die wichtige Thatsache nachdrücklich hervorgehoben wird, daß verschiedene Abtheilungen des Thierreiches unabhängig von einander ein complicirtes Gesichtsorgan erworben haben.

Im vierten Kapitel „Insekten und Blumen" stellt sich der Verfasser zuerst die Aufgabe, zu ermitteln, durch welcherlei Gegenstände die Entwickelung eines Farbensinnes im Insektenauge veranlaßt worden ist. Offenbar konnte, wenn die Selektionstheorie

*) The Colour-Sense: its origin and development. An essay in comparative psychology. By Grant Allen, B. A., Author of „Physiological Aesthetics". London: Trübner & Co., Ludgate Hill, 1879. 228 S. in 8.

richtig ist, nur irgend ein unmittelbarer Vortheil, sei es in der Aufsuchung der Nahrung oder in der Erlangung eines Gatten oder in der Vermeidung von Feinden, die Ausbreitung dieser neuen Unterscheidungsfähigkeit herbeiführen. Der Verfasser schildert nun in allgemeinen Zügen, aber in lebendiger Darstellung die Entwickelung des Pflanzen- und Insektenlebens von der Steinkohlenperiode an bis zum Auftreten der ersten Insektenblüthler. Einige starke Irrthümer, die dabei mit unterlaufen (daß z. B. die Kryptogamen keine Kreuzung getrennter Individuen erfahren, sondern sich geschlechtslos oder hermaphroditisch fortpflanzen, daß die Weiden windblüthig seien und durch das Ausstreuen ihres Pollens den sogenannten Schwefelregen verursachen), sind für das eigentliche Thema glücklicher Weise ohne Bedeutung. In der Hauptsache gelangt Allen zu ganz derselben Ansicht, welche auch ich in meinen Blumen-Arbeiten vertreten habe, daß nämlich erfolgreichere Aufsuchung von Blumennahrung der Vortheil gewesen sein muß, welcher zuerst das Erhaltenbleiben und weitere Ausgeprägtwerden der ersten schwachen Spuren eines Farben-Unterscheidungsvermögens bedingt hat.

Man begreift leicht, daß, sobald irgend welche Unterscheidungsfähigkeit für Farben bei den Blumen besuchenden Insekten vorhanden war, von den auf ihre Kreuzungsvermittelung angewiesenen Blüthen diejenigen Abänderungen im Vortheil sein mußten, welche durch gefärbte Blüthenhüllen die Aufmerksamkeit der Insekten vorzugsweise auf sich lenkten, und ebenso, daß, sobald bei Blumen gefärbte Blüthenhüllen vorhanden waren, es für die auf Blumennahrung angewiesenen Insekten von entschiedenem Vortheil sein mußte, diese Farben wahrnehmen und dadurch ihre Nahrungsbezugsquellen erfolgreicher aufsuchen zu können. Das gegenseitige Sichsteigern der Entwickelung gefärbter Blumentheile einerseits und des Farbensinnes der Blumenbesucher andererseits folgt aus dem Erhaltenbleiben des Passendsten mit innerer Nothwendigkeit. Nur der Ausgangspunkt dieser, wenn sie einmal begonnen hat, sich nothwendig von selbst fortsetzenden Wechselwirkung bietet unserer Erkenntniß erhebliche Schwierigkeit. Es fragt sich da, ob in den Blumen von vornherein, vor der züchtenden Einwirkung sie besuchender und ausbeutender Insekten, eine Neigung zur Hervorbringung gefärbter Anhänge vorhanden gewesen ist, oder ob die Insekten von vornherein, ehe sie Blumen aufsuchten und ehe ihnen also die Unterscheidung von Blumen einen entscheidenden Vortheil gewährte, irgend welche Fähigkeit oder Neigung besessen haben, Farben, wenn auch in unbestimmter und verschwommener Weise, zu unterscheiden. Läßt sich eines von Beiden oder Beides als in der Natur begründet nachweisen, so ist damit die Schwierigkeit des Ausgangspunktes jenes fortdauernden Wechselprocesses überwunden. Um über die erstere der beiden Möglichkeiten ins Klare zu kommen, wird es nöthig sein, die Bedingungen, unter denen regelmäßig an lebenden Pflanzen andere als grüne Farben erscheinen, sich möglichst vollständig zu vergegenwärtigen. Der Verfasser thut dies in so klarer und eingehender Weise, daß es mir der Mühe zu verlohnen scheint, wenigstens den Anfang der betreffenden Erörterung in wörtlicher Uebertragung wiederzugeben:

„Die auf die grünen Theile von Pflanzen fallenden Sonnenstrahlen sind die einzige, letzte Quelle aller im thierischen und pflanzlichen Organismus existirenden Energie. Unter ihrem Einfluß scheidet die Pflanze

Kohlenſtoff und Waſſerſtoff vom Sauerſtoff, mit dem ſie urſprünglich verbunden waren, häuft dieſelben in irgend einem Theile ihrer eigenen Gewebe auf und giebt den freien Sauerſtoff an die umgebende Atmoſphäre ab. Bei dieſem Vorgange hat die kinetiſche oder aktive Energie der Sonnenwellen die potentielle oder ruhende Form angenommen. Die ſo aufgeſpeicherte potentielle Energie iſt einerſeits mit dem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff der Pflanze, andererſeits mit dem freien Sauerſtoff der Atmoſphäre verknüpft. Wann je ſie ſich wieder vereinigen, ſo nimmt die ruhende Energie noch einmal die aktive Form an und wird als mechaniſche Bewegung, Wärme oder Licht ausgeliefert. Dieſe Zurückverwandlung gebundener Energie in ihren beweglichen Zuſtand kann auf mancherlei Weiſe zu Stande gebracht werden. Bald wird die Pflanze abgehauen und verbrannt, wie wir alle an Holzfeuern ſehen, und dann wird die Energie reißend ſchnell als Hitze und Licht ausgegeben, während ein Theil derſelben auch als Bewegung der umgebenden Luft entweicht ... (Verkohlung begrabener Pflanzentheile — Dampfmaſchine) ... In anderen Fällen wird die Pflanze von einem Thiere gefreſſen, und dann verbinden ſich ihre Elemente innerhalb ſeines Körpers wieder mit dem von ſeinen Lungen oder Kiemen gelieferten freien Sauerſtoffe und geben Wärme und Bewegung ab, weniger bemerkbar vielleicht, aber ganz ebenſo vollgültig als in der Dampfmaſchine. Es bleibt jedoch ein anderer Fall übrig, völlig eben ſo gewöhnlich wie dieſe, aber weit weniger allgemein beachtet, — der Fall, nämlich, in welchem die Elemente in den Geweben der lebenden Pflanze ſich wieder verbinden und ihre ruhenden Energien ausliefern, indem ſie Wachsthum, Entwickelung und Wiederherſtellung der Theile hervorbringen. Dieſe als Stoffwechſel bekannte Umwandlung von Energie findet thatſächlich in jedem thätigen Theile einer Pflanze ſtatt, der nicht ſelbſt Nahrungsſtoff aus der umgebenden Luft aſſimilirt. Und alle ſolche Theile können als weſentlich thieriſche Funktionen betreibend betrachtet werden, d. h. Funktionen, durch welche potentielle Energie kinetiſch wird, Sauerſtoff ſich mit Kohlenſtoff zu Kohlenſäure-Anhydrit vereinigt, Wärme entwickelt und Bewegung ausgegeben wird.

„Die bemerkenswertheſten Fälle ſolcher gewiſſermaßen thieriſchen Vorgänge können bei der Keimung von Samen, dem Wachsthum von Zwiebeln und Knollen, dem Entfalten der Blumen und dem Reifen von Früchten geſehen werden. In der That muß jeder wachſende und thätige Theil einer Pflanze, ſofern er nicht ſelbſt kinetiſche Energie aus Sonnenwellen aſſimilirt, nothwendiger Weiſe Energie verbrauchen, die anderswo aſſimilirt worden iſt. Sonſt würde er neue Energie für ſich aus Nichts herſtellen, was bekanntlich unmöglich und als ein direkter Verſtoß gegen alle Natur- und Vernunftgeſetze undenkbar iſt.

„Nun iſt der aktive Vollſtrecker der Desoxydation in gewöhnlichen Pflanzen jene eigenthümlich zuſammengeſetzte Subſtanz, die wir als Blattgrün (Chlorophyll) kennen. Daher ſind alle aktiven Pflanzenorgane gewöhnlich grün von Farbe, weil das Chlorophyll durch die durchſcheinenden Zellwände der Oberhaut hindurch geſehen wird. Es giebt aber Gründe zu glauben, daß überall, wo der entgegengeſetzte Vorgang von Stoffwechſel ſtattfindet, häufig andere Körper gebildet werden, die das Licht in etwas verſchiedener Weiſe zurückwerfen und ſo Färbungen von Roth, Orange, Gelb, Purpur oder Blau entſtehen laſſen".

Als Fälle, in denen Energie verbraucht

wird und direkt oder indirekt durch Sauerstoff-Absorption bedingte Farben hervortreten, werden nun die Pilze, die herbstlichen Blätter, die lebhaft gefärbten jungen Schosse, die Sporenkapseln der Moose — Splachnum rubrum — und Farne, die goldgelbe Farbe der Pollenkörner, die augenfälligen Blüthen gewisser Windblüthler besprochen, und zur Verstärkung des unabweisbaren Schlusses verwerthet, daß vom Grün abstechende Farben, unabhängig vom Insektenbesuche und wahrscheinlich zu sehr verschiedenen Zeiten und in sehr verschiedenen Abtheilungen des Pflanzenreiches selbständig in Blüthentheilen entstanden und dann durch die Auswahl der Insekten nur in bestimmten Richtungen weiter gezüchtet worden sind.

Was sonst in diesem und den folgenden Kapiteln über die Beziehung der Blumenfarben zu den Insekten gesagt wird, ist nicht minder klar und anziehend dargestellt, bietet aber kaum irgend etwas Neues, und bleibt sogar hinter dem bereits Bekannten weit zurück, aus dem einfachen Grunde, weil der Verfasser (ebenso wie Wallace und Taylor) mit der außerenglischen Literatur nicht vertraut ist.*)

Während also die Frage, ob Blüthen von vornherein, unabhängig vom Besuche der Insekten, eine Neigung gehabt haben, von Grün abstechende Farben hervorzubringen, durchaus bejaht werden muß, wird dagegen die viel kürzer behandelte Frage, ob auch Insekten vor dem Uebergange zur Blumennahrung Farben unterscheiden konnten, von dem Verfasser dahin beantwortet, daß sie verschiedene Farben zunächst jedenfalls blos als verschiedene Lichtintensitäten empfunden haben, und daß die Fähigkeit, sie als qualitativ verschiedene Empfindungen wahrzunehmen, sich gewiß erst sehr allmählich als Anpassung an die Blumennahrung, durch Naturauslese, ausgeprägt hat.

In dem folgenden Kapitel (V), über den Farbensinn der Insekten, werden nun die direkten und indirekten Beweise für denselben zusammengestellt, in erster Linie Sir John Lubbock's Versuche in Bezug auf den Farbensinn der Bienen, Wespen und Ameisen, sodann die Abhängigkeit des Insektenbesuches der Blumen von ihren Farben, die Gewohnheit vieler Insekten, sich andauernd an dieselbe Blumenart zu halten und bei Farben wechselnden Blumen ausschließlich an diejenige, in der Regel weniger lebhafte Farbe, welche den noch honigergiebigen Zustand der Blüthe anzeigt. Auch die verschiedenen Arten von Mimicry werden mit Recht als Beweise des Farbensinnes derjenigen Insekten, welche sich durch Aehnlichkeit der Farbe täuschen lassen, ins Treffen geführt. Zum Schlusse werden die Veränderungen, welche die Blumenzüchtung der Insekten an der Erdoberfläche hervorgebracht hat, durch Vergleich mit den verändernden Wirkungen der züchtenden Thätigkeit des Menschen in ein besonders helles Licht gesetzt:

„Der Farbensinn der Bienen und Schmetterlinge hat die Welt umgestaltet und wir müssen auf jeder Ebene und jedem Gebirge jedes Landes der Erde nach seinen Merkmalen suchen. Eine menschliche Analogie wird die Größe des Wechsels im Aussehen der Natur klar machen, die wir dem rück-

*) Die Unbekanntschaft des Verfassers mit der einschlägigen deutschen Literatur spricht sich am schärfsten wohl darin aus, daß er als Entdecker der im vorigen Jahrhundert von Christ. Conr. Sprengel endeckten Saftmale und ihrer biologischen Bedeutung — Sir John Lubbock betrachtet (S. 73), ein neuer Beweis daß dessen Compilation „British wild flowers“ mit dem Scheine der Orginalität auftritt.

wirkenden Einflusse des Farbensinnes der Insekten verdanken.

Der Mensch hat in dem Aussehen der Thier- und Pflanzenwelt aller Länder, die er unter seine Herrschaft gebracht hat, manche Aenderungen bewirkt. Er hat die Wälder niedergehauen, das Dickicht gelärt, die Wüste bewässert, die steinige Oede urbar gemacht. Alle möglichen Pflanzen und Thiere, die ihm zur Nahrung, Kleidung oder anderen nützlichen Werken dienten, hat er ausgewählt, vermehrt und auf seinen Wanderungen von Küste zu Küste mit sich geführt. Alle möglichen anderen, die er nutzlos oder positiv schädlich fand, hat er aus ihren natürlichen Wohnplätzen ausgerottet. Seine Felder erglänzen von goldenem Korn oder dunkelgrünem Mais; von Hirse, Gerste, Hafer, oder Reis; von Wein, Hopfen oder Zuckerrohr; von Yamswurzel, Kartoffeln, Platanen oder Bananen; von Flachs, Hanf, Baumwolle, Oelsamen oder Faserpflanzen. Seine Obstgärten sind mit Aepfeln, Pflaumen, Pfirsichen, Birnen, Orangen, Oliven, Mango- und Melonenbaumfrüchten beladen. Seine Wiesen sind mit Klee, Luzerne, Wicken und Gras besetzt, welches seine Heerden fressen. Selbst das Waldland darf ihm blos Brenn- oder Nutzholz liefern. In gleicher Weise haben die wilden Thiere des Waldes seinen Rindern, Pferden und Schafen Platz gemacht. Alpakas und Merinos, die Ziegen Kaschmirs und die Grunzochsen Tibets liefern seine gewobenen Fabrikate. Selbst Insekten sind nicht ausgenommen; Seidenraupen mästen sich an seinen Maulbeerbäumen und eigens dazu angelegte Nopal-Pflanzungen geben seinen Cochenille-Schildläusen Unterhalt. Die Wölfe, Bären, Füchse, Tiger und giftigen Schlangen ziehen sich vor seinem Antlitz zurück, und er führt einen beständigen Krieg mit zudringlichen Unkräutern, die zwischen seinen heranwachsenden Feldfrüchten sich einzunisten suchen. Das sind die Spuren, die der Mensch den Ländern aufgeprägt hat, wo er seine feste Wohnung aufschlug.

Aber alle diese Veränderungen sind reine oberflächliche Furchen, verglichen mit der ungeheuren Revolution, welche durch das bescheidene Insekt in den Charakterzügen der Natur bewirkt worden ist. Die halbe Pflanzenwelt der Erde hat den Stempel seiner Liebhabereien und Bedürfnisse aufgedrückt erhalten. Während der Mensch nur einige flache Ebenen, einige große Flußthäler, einige halbinselförmige Bergabhänge gepflügt und weit ausgedehnte Massen der Erde von seiner Hand unberührt gelassen hat, hat sich das Insekt in tausend Formen über jedes Land verbreitet und die ganze Blumenwelt seinen täglichen Bedürfnissen dienstbar gemacht. Seine Butterblumen, sein Löwenzahn und seine Ulmen-Spiere wachsen dicht auf jedem Felde, seine Minze bekleidet den Hügelabhang, seine Haide überpurpurt das bleichgraue Moorland. Hoch oben zwischen den Alpenhöhen breitet sich, gleich blauen Seen, seine Gentiana aus; zwischen den Schneefeldern des Himalaya funkeln seine Rhododendron mit karminrothem Licht. Selbst der entlegene Sumpf liefert ihm den Wasserhahnenfuß und das Pfeilkraut, während die breiten Flächen brasilianischer Ströme von seinen prachtvollen Seerosen verschönert werden. So hat das Insekt die ganze Erdoberfläche in einen endlosen Blumengarten umgewandelt, der es von Jahr zu Jahr mit Pollen oder Honig versorgt und der dagegen selbst Forterhaltung gewinnt durch Lockspeisen, die er zu seiner Anlockung darbietet.

Wenn irgend Jemand ernstlich bezweifeln

könnte, daß wir dieſe Umwandlungen wirklich einem Farbenſinne der kleinen Weſen zu verdanken haben, die auf den ſchönen Blumen leben, wenn er ſich einbilden könnte, daß die Pflanze ihre prachtvollen Blumenblätter zu keinem anderen Zwecke als zu dem ſelbſtmörderiſcher Verſchwendung hervorgebracht habe, daß die Mantis aus bloßer launenhafter grundloſer Nachäfferei zu einer vollkommnen Blattähnlichkeit gelangt ſei; daß das düſtere, Roth fliegen befruchteter Blumen durch eine einfache Grille ſchöpferiſcher Kraft ſeine Aehnlichkeit mit zerriſſenem Fleiſch trüge — dann wäre die ganze Wiſſenſchaft und Philoſophie der letzten hundert Jahre an ihn weggeworfen geweſen, und er könnte ruhig zu dem blinden und hoffnungsloſen Zufalle der Atheiſten des achtzehnten Jahrhunderts zurückkehren. Selbſt wenn wir die wunderlich willkürliche Annahme eines ausgezeichneten Naturforſchers*) zugeben könnten, daß die Farben organiſcher Weſen urſprünglich durch natürliche Urſachen entwickelt wurden, mit einer Art göttlichen Hintergedankens, der ſich auf das Vergnügen bezog, das der Menſch aus ihrer Betrachtung ſchöpfen möchte, ſo können wir doch unſere Augen nicht gegen die abſolute Nothwendigkeit verſchließen, daß ſie vom erſten Anfang an einen beſonderen, nützlichen Dienſt leiſteten. Selbſt die Uhrmacher-Gottheit Paley's würde nicht, wie man vermuthen kann, in der Secundärperiode Blumen erfunden haben zum bloßen Ergötzen des Menſchen in der poſttertiären. Um es kurz zu faſſen: Wenn die Inſekten keinen Farbenſinn haben, dann muß das ganzen Weltall nichts weiter als ein ſonderbar glückliches Zuſammentreffen zufälliger Atome ſein. Der Theiſt und der Evolutioniſt ſind gleich bereit, dieſe groteske und monſtröſe Vorausſetzung mit aller ihrer Macht zu verleugnen".

In dem nun folgenden Kapitel (VI) werden von den verſchiedenſten Geſichtspunkten aus die Ausſäungs-, Ernährungs- und Schutz-Ausrüſtungen der Samen beſprochen. Es wird namentlich auch gezeigt, was für das Hauptthema des ganzen Buches das Wichtigſte iſt, daß die Wechſelbeziehungen zwiſchen lebhaft gefärbten Früchten und höheren Wirbelthieren (Vögeln und Säugethieren) den Wechſelbeziehungen zwiſchen Blumen und Inſekten in vielerlei Beziehung ganz parallel ſind.

Wie bei den Blüthen, ſo ſcheint auch bei den Früchten, und zwar ganz aus demſelben Grunde, Neigung zur Gefärbtheit ſchon von vornherein, ganz unabhängig von Naturauslese, vorhanden geweſen zu ſein. Wie bei Windblüthen, ſo kommen auch bei Früchten, die keinerlei Anpaſſung an Ausbreitung durch Thiere zeigen (Mooskapſeln, Rumex), vom Grün abweichende Farben häufig vor. Wie aber bei den Blüthen die Färbung erſt eine biologiſche Bedeutung erhielt und weiter ausgeprägt wurde, als ſie Kreuzungsvermittlern die Auffindung ihrer Nahrungsbezugsquelle erleichterte, ſo bei den Früchten in Bezug auf Ausſäung vermittelnde Thiere. Wie ſodann bei den Blumen die Anlockung der Kreuzungsvermittler um ſo wirkſamer wurde, je mehr zu der geſteigerten Augenfälligkeit ſich einerſeits Wohlgeruch und Honigabſonderung, andererſeits Schutzmittel gegen unberufene Gäſte geſellten, ſo ſteigerte ſich bei den Früchten der biologiſche Vortheil der Färbung durch weitere Ausprägung ihrer Augenfälligkeit und durch Ausbildung einerſeits verlockenden Duftes und genießbaren, ebenfalls zuckerhaltigen Fruchtfleiſches,

*) Mr. A. R. Wallace. „Die Färbung der Pflanzen und Thiere". Macmillans Magazine Sept. 1877. (Kosmos Bd. IV. S. 115. 192.)

andererſeits die ſonnenſchützender Ausrüſtungen. Und wie die urſprünglich ſchon vorhandene Färbung der Blumen in Bezug auf den Farbenſinn der ihre Kreuzung vermittelnden Inſekten weckend und weiter ausbildend gewirkt hat und dann von dieſen ſelbſt weiter gezüchtet worden iſt in gegenſeitiger Steigerung, ſo, wenn auch mit größerer Beſchränkung, die Früchte in Bezug auf den Farbenſinn der Vögel und Säugethiere.

Die poſitiven Beweiſe, daß wirklich Vögel und Säugethiere, ja auch Reptilien, Lurche und Fiſche mit Farbenſinn begabt ſind, werden, am wenigſten überzeugend für die Mehrzahl der Säugethiere, in einem beſonderen Kapitel (VII) zuſammengeſtellt.

Von beſonderer Wichtigkeit ſcheint mir das Kapitel VIII „die Gemeinſamkeit des Geſchmackes zwiſchen von Blumen lebenden und Früchte freſſenden Arten", nicht ſo wohl wegen der Begründung der in der Ueberſchrift liegenden Behauptung, die, wenn auch im Ganzen richtig, doch wohl einiger Einſchränkung bedarf, als wegen des unantaſtbar klaren Nachweiſes der abſoluten Unhaltbarkeit jener Vorausſetzung, welche Wallace's geſammten Einwendungen gegen Charles Darwin's Theorie der geſchlechtlichen Zuchtwahl zu Grunde liegt, der Vorausſetzung nämlich, nach welcher Vögel, Inſekten u. ſ. w. zwar ein ſehr ausgeprägtes Unterſcheidungsvermögen für Farben beſitzen, welches ſie in den Stand ſetzt, die Individuen ihrer Art ſelbſt an kleinen Unterſchieden der Zeichnung und Farbenvertheilung zu erkennen, aber nicht die Fähigkeit haben, durch Farbenempfindungen angenehm erregt zu werden. Dieſe Fähigkeit käme vielmehr, nach Wallace, der nun einmal das Bedürfniß fühlt, uns Menſchen eine von der Naturzüchtung eximirte Sonderſtellung zu retten und uns gewiſſermaßen als die Hausthiere Gottes hinzuſtellen, ganz ausſchließlich dem Menſchen zu und wäre uns auf übernatürliche Weiſe beſcheert worden.

Allen zeigt nun, wie unmöglich in ſich die Wallace'ſche Annahme iſt. Jedes Organ, welches überhaupt empfinden kann, iſt auch irgend welcher Luſtempfindung fähig und wird durch einen angemeſſenen Reiz zu Luſtempfindung erregt, durch einen Reiz nämlich, der die allgemeine Wirkungsfähigkeit des Organs durch Uebung ſteigert, ohne die Grenze der leichten Wiederherſtellbarkeit der durch die Thätigkeit bewirkten Molekularveränderung zu überſteigen. Der Einfluß ſtammelterlicher Gewohnheit hat nun im Verein mit Naturausleſe in jedem Falle das Nervenſyſtem ſo abgeändert, daß es ſich durch diejenigen äußeren Einwirkungen normal gereizt findet, welche zur allgemeinen Wohlfahrt des Organismus führen, dagegen übermäßig oder verletzend gereizt durch diejenigen, welche zu ſeiner allgemeinen Schädigung führen. Die Annehmlichkeit einer Thätigkeit ſteht daher mit ihrer Zuträglichkeit für den Organismus in engſtem Zuſammenhange. Nur Thätigkeiten, die von den Ahnen viel geübt ſind, können unmittelbar Luſtempfindung verſchaffen, um ſo mehr, je inniger ſie mit dem Leben der Art verbunden ſind.

Wo daher Unterſcheidung verſchiedener Farben irgend einer Art nützlich wurde, da mußte nicht nur Naturausleſe Abänderungen des Baues, die dieſe Unterſcheidung ermöglichten, erhalten und weiter ausprägen, ſondern auch mit der Uebung der Farbenunterſcheidung das Vergnügen an derſelben ſich ſteigern. Im Beſondren: Sobald die Augen von Inſekten oder Vögeln hinreichend differenzirt worden, nur röthliche Blüthenhüllen und Samenbehälter von dem Grün

der umgebenden Blätter zu unterscheiden, und ihren in Bildung begriffenen Sinn zur Aufsuchung der Nahrung anzuwenden, mußten auch die bei diesem Vorgange geübten und gekräftigten speziellen Nerven eine gewisse schwache Lustempfindung von ihrer angemessenen Reizung empfangen. Und je entwickelter die Nerven wurden, um so intensiver mußte das resultirende Vergnügen sein; dasselbe mußte sich mit der Entwickelung der Blumen und gefärbten Früchte fortwährend in demselben Grade steigern, als die farbenunterscheidenden Organe an Umfang und Kräftigkeit von Tag zu Tag zunahmen.

Das folgende Kapitel (IX) handelt von der unmittelbaren Rückwirkung des Farbensinnes auf die Bekleidungen der Thiere. Es wird nachgewiesen, daß die schönsten Thiere in erster Linie die am ausschließlichsten auf Blumennahrung sich beschränkenden sind, wie Kolibris und Schmetterlinge, in zweiter Linie Fruchtfresser, wie z. B. die Papageien. Obgleich nun auch andere Ursachen einer Neigung zu lebhaften Farben nicht ausgeschlossen sind und bei vielen Thieren die Ursache ihrer Färbung noch durchaus räthselhaft ist, so läßt sich doch im Großen und Ganzen der Zusammenhang zwischen Blumen- oder Fruchtnahrung und schöner Färbung der Thiere nicht verkennen und kaum bezweifeln, daß viele von Blumen und Früchten lebende Thiere geschlechtlicher Auslese ihr prächtiges Putzkleid verdanken. Natürlich müssen wir Wallace in so weit vollkommen Recht geben, daß wir blumenbesuchenden Insekten keinen menschlichen Schönheitssinn zumuthen dürfen. Aber Sinn für Augenfälligkeit besitzen sie unzweifelhaft, und es ist nicht der mindeste Grund vorhanden, die Anlockung durch Farben bei der geschlechtlichen Wahl zu leugnen, wenn man sie, wie Wallace, bei Blumen zugiebt. Haben Insekten bei der Wahrnehmung von Blumenfarben eine gewisse Lustempfindung, so erfahren sie unzweifelhaft einen ähnlichen Reiz durch ähnliche Farben ihrer Gatten. Und wie die Motte, durch den Lichtreiz zu halb-automatischen Bewegungen getrieben, in die Flammen fliegt, der Nachtschmetterling zu den hellen Nachtblumen, der Tagfalter zu den farbenprächtigsten Blumen des Tages, so wird auch das liebesbedürftige Insekt durch den Farbenreiz des Putzkleides seines Gatten sich angezogen fühlen, so werden wir überhaupt bei allen mit ausgeprägtem Farbensinne begabten Insekten eine derartige Verbindung des Auges mit dem Bewegungssystem annehmen dürfen, daß die Aufnahme eines Lichtreizes unmittelbar auf die Flügel wirkt.

Auf diese Weise hängt die Schönheit der Blumenwelt eines besonderen Bezirks und die allgemeine Schönheit seiner Insekten zusammen, und es läßt sich aus hundert gelegentlichen Bemerkungen von Darwin, Wallace, Hooker, Hochstetter, Campbell und anderen Reisenden ersehen, daß, wo lebhaft gefärbte Insekten fehlen, es auch wenig oder gar keine schöne Blumen giebt, daß dagegen an der Heimatsstätte schöner Blumen auch lebhaft gefärbte Insekten zu Hause sind — wenn auch nachträgliche Veränderungen der Verbreitungsbezirke erhebliche Ausnahmen dieser Regel herbeigeführt haben mögen.

Der Verfasser geht nun sämmtliche Thierklassen in Bezug auf das Auftreten lebhafter Farben durch und untersucht, in wie weit dieselbe als durch eine von Farbensinn geleitete geschlechtliche Auswahl hervorgebracht anzunehmen ist, und wie weit sich das Vorhandensein eines Farbensinnes in den einzelnen Fällen als ursprünglich durch

Aufſuchung gefärbter Nahrung bedingt annehmen läßt. Wie ungetheilt wir auch, vom Standpunkte der Entwickelungslehre aus, dem allgemeinen Satze zuſtimmen müſſen, daß der Farbenſinn der Thiere urſprünglich durch beſtändiges Suchen nach gefärbter Nahrung ſich entwickelt und dann durch geſchlechtliche Ausleſe auf das Farbenkleid der Thiere ſelbſt zurückgewirkt hat,*) und wie unzweifelhaft uns auch für die blumenbeſuchenden Inſekten dieſer Urſprung ihres ſchönen Farbenkleides ſein muß, ſo müſſen wir es doch als unbeſtreitbar richtig anerkennen, daß bei den Thieren, in mindeſtens gleichem, wahrſcheinlich ſelbſt in weit höherem Grade als bei den Pflanzen, lebhafte und ſelbſt prächtige Farben ganz unabhängig von irgend welchem Farbenſinne und von irgend welcher Naturausleſe haben entſtehen können, und daß es ohne eingehende Kenntniſſe der biologiſchen Verhältniſſe in vielen Fällen ſchwierig oder ſelbſt unmöglich iſt, über die Betheiligung des Farbenſinnes an der Ausprägung eines ſchönen Farbenkleides ein befriedigendes Urtheil zu gewinnen. Ich unterlaſſe es deshalb, dem Verfaſſer in ſeinen Betrachtungen über die lebhaften Farben durch die einzelnen Thierklaſſen hindurch zu folgen, um ſo mehr als Wallace gegen dieſe Betrachtungen mehrere thatſächliche Einwendungen gemacht hat, über die ich kein eigenes Urtheil beſitze. Wallace**) hat gewiß vollkommen Recht, daß dieſer Theil des Allen'ſchen Werkes uns zeigt, wie unmöglich es ſelbſt für den ernſteſten und begeiſtertſten Forſcher iſt, durch die Arbeit weniger Monate eine richtige Schätzung der Bedeutung der überwältigenden Maſſe von Thatſachen zu gewinnen, welche die zahlloſen Arten der Thier- und Pflanzenwelt uns darbieten. Aber die zwiſchen Darwin und Wallace allein entſcheidende Frage, ob wir berechtigt ſind, auch bei Thieren ein Vergnügen an Farben vorauszuſetzen, bleibt davon völlig unberührt, und es iſt, wie ich meine, durch Grant Allen's Erörterungen endgültig zu Ungunſten Wallace's entſchieden.

Das nächſte Kapitel (X), „die mittelbare Rückwirkung des Farbenſinnes auf die Bekleidungen der Thiere", erörtert ſehr kurz die Ausprägung der Schutz- und Trutzfarben durch Vernichtung unvortheilhafter Färbungen durch Naturausleſe und bietet nichts Neues.

Um ſo wichtiger iſt Kapitel XI, indem es die Gladſtone-Geiger-Magnus'ſche Theorie unwiderbringlich zu Grabe trägt, die Theorie, nach welcher der Menſch noch vor drei Jahrtauſenden abſolut farbenblind geweſen und Roth, Grün, Blau, in dieſer Reihenfolge nach einander, erſt in geſchichtlicher Zeit habe unterſcheiden lernen. „Hätte Dr. Magnus geſagt: drei Millionen oder ſelbſt dreißig Millionen Jahre, ſo hätte ein Anhänger der Entwickelungslehre Bedenken tragen können wegen des unzureichenden Zeitraumes; wenn aber unſer Autor für die Entwickelung einer von Grund aus geſonderten Claſſe empfindender Organe dreitauſend Jahre annimmt, ſo wird unſere Ungläubigkeit eine abſolute und unwiderrufliche. Aber auch ganz abgeſehen von der Entwickelungslehre muß ſich die abſolute Unhaltbarkeit der auf einſeitige Berückſichtigung mißverſtandener ſprachlicher Erſcheinungen gegründeten Philologen-Theorie herausſtellen, wenn ſich zeigen läßt, daß einerſeits alle heutigen Menſchenraſſen, einſchließlich der niederſten Wilden, ganz denſelben

*) Vgl. H. Müller, Wechſelbeziehungen zwiſchen Blumen und Inſekten (im erſten Hefte von Trewendt's Encyclopädie der Naturwiſſenſchaft) Capitel XIX.

**) Nature No. 492.

Farbenſinn beſitzen wie wir ſelbſt, und daß andererſeits die uns erhalten gebliebenen Kunſtwerke und ſonſtigen Denkmäler früher geſchichtlicher und vorhiſtoriſcher Raſſen auf einen längſt vor der Epoche der Iliade und der Vedas völlig entwickelten Farbenſinn ſchließen laſſen. Beide von den genannten Philologen ganz außer Acht gelaſſenen Beweismethoden hat Grant Allen in Anwendung gebracht:

„Um zu entdecken, welches der gegenwärtige Zuſtand der Farbenwahrnehmung unter lebenden wilden Raſſen wäre, ſtanden mir zwei Wege offen. In erſter Linie zog ich zahlreiche Werke von Reiſenden und Anderen über moderne Wilde zu Rathe und ſchrieb alle Stellen aus, welche für die Ausgangsfrage von Bedeutung waren. In zweiter Linie ergänzte ich die ſo erlangte Belehrung über den Gegenſtand durch direkte Nachfragen, die ich an Miſſionäre, Regierungsbeamte und andere unter den uncivileſirteſten Raſſen thätige Perſonen richtete. Ich ließ ein Rundſchreiben drucken und nach den verſchiedenen Erdtheilen befördern, in welchem ich um numerirte Antwort auf folgende Fragen bat: 1) Auf welche Raſſe beziehen ſich Ihre Antworten? 2) Wie viel Farben können die Leute unterſcheiden? 3) Können ſie Blau und Grün unterſcheiden? 4) Können ſie Blau und Violet unterſcheiden? 5) Können ſie irgend welche gemiſchte oder dazwiſchen liegende Schattirungen unterſcheiden, wie Dunkelpurpurviolet (mauve), Lila, Orange und Purpur? 6) Für wie viele Farben haben ſie Namen in ihrer Sprache? 7) Haben ſie beſondere Namen für Grün und Blau? 8) Haben ſie beſondere Namen für Blau und Violet? 9) Wie viel Farben unterſcheiden ſie im Regenbogen? 10) Welche Farbſtoffe verwenden ſie zu perſönlicher Verzierung und zu Schmuck? 11) Haben ſie beſondere Namen für jeden Farbſtoff? 12) Haben ſie beſondere Namen für irgend welche Farbe, für welche ſie keinen Farbſtoff haben? — Auf dieſe Fragen erhielt ich eine große Zahl höflicher Antworten, aus Europa, Aſien, Afrika, Amerika und von den Inſeln des ſtillen Oceans, und ich kann wohl ſogleich ſagen, daß ſie in jedem einzelnen Falle der Vorausſetzung entſprechen, daß Farbenſinn im Ganzen durch alle Zweige des Menſchengeſchlechts abſolut identiſch iſt".

Für die ſpeciellen Belege, ſowohl hierfür, als für das Ergebniß der anderen Forſchungsmethode, daß auch die Kunſtwerke und ſonſtigen Denkmäler der älteſten geſchichtlichen und ſelbſt vorgeſchichtlichen Stämme einen ausgeprägten Farbenſinn beweiſen, muß man das Allen'ſche Werk ſelbſt nachſehen. Ebenſo für den reichen Inhalt des folgenden (VII) Kapitels, welches wunderbar ſchön die ſtufenweiſe Steigerung des Wohlgefallens an Farben ſchildert und den tiefen Zuſammenhang unſerer feinſten, äſthetiſchen Gefühle mit unſerem urſprünglichen Leben im Freien und auf Bäumen nachweiſt, und von dem ich ebenfalls hier nur eine flüchtige Andeutung geben kann.

Aeſthetiſches, das heißt uneigennütziges, von der Geſammtwohlfahrt des Organismus unabhängiges Vergnügen entſpringt zuerſt aus Reizen, die das ganze Nervenſyſtem am ſtärkſten erregen. Der mächtige Reiz des Glanzes wird daher früher ein Gegenſtand äſthetiſchen Genuſſes als der mildere der Farben. Fliegende Inſekten werden zur Flamme, höhere Thiere zur Feuersglut hingezogen, bei deren glänzendem Funkeln ſie mit Intereſſe verweilen — ebenſo wie Kinder und uncultivirte Erwachſene noch heute bei Fackeltänzen, Freu-

denfeiern und Feuerwerken. Dem folgen glitzernde und funkelnde Schmuckgegenſtände wilder und vorhiſtoriſcher Raſſen, Geſchmack an Gold und anderen glänzenden Metallen und Steinen. Noch heute erfreuen uns als Geld die nämlichen glänzenden Stückchen weißen und gelben Metalls, welche einſt um die nackten Hälſe afrikaniſcher, amerikaniſcher und vorhiſtoriſcher Häuptlinge hingen.

Von Farben ſtehen Roth, Orange und Gelb als die lichtſtärkſten und am wenigſten allgemein verbreiteten an äſthetiſchem Reiz obenan. Rothe Farbſtaffe kamen deshalb, und weil ſie am leichteſten zu erlangen waren, am erſten und allgemeinſten in Gebrauch. Schwächer wirken, als lichtſchwächere und in der Natur verbreitetere Farben, Blau und Grün. Die tiefſte Kunſtſtufe beſteht daher im Beſchmieren des Körpers mit rother Erde, ſodann mit anderen einfachen Farbſtaffen, dann folgt ein Auftragen grell contraſtirender Streifen, vor Allem von Schwarz, Roth und Weiß, ſpäter auch von Blau, Grün und Zwiſchenſtufen, zuletzt werden Farben von verſchiedener Intenſität und reicher Manigfaltigkeit gemiſcht. Was das Material anbetrifft, ſo beginnt die Entwickelung des Kunſtſinnes mit dem Gebrauche von Ocker, Kalk und Holzkohle zur Färbung des Haares und Körpers; daran ſchließt ſich der Gebrauch ausgepreßter Pflanzenſäfte (Waid, Indigo, Kampecheholz u. ſ. w.), die Färbung von Zeug, die Entdeckung gemiſchter Farbenſtoffe, die mit Stempel oder Pinſel aufgetragen werden, die Erfindung künſtlicher glänzender Steine (Glas, Porcellan u. ſ. w.), die Blumenzucht in Gärten u. Fenſtern, das Halten ſchön gefärbter Vögel, die mannigfachſte Ausſchmückung der eigenen Wohnungen und vor Allem der Fürſtenpaläſte und Göttertempel. Damit zugleich ſteigert ſich ſtufenweiſe die Uneigennützigkeit der äſthetiſchen Farbengenüſſe, bis ſie ſchließlich in dem Ergötzen an der herbſtlichen Färbung der Blätter, am Regenbogen, an den Wolken des Abendhimmels, an den tauſenderlei Farben von Meer, Himmel, Feld und Wald ihren Gipfel erreicht.

Das vorletzte Kapitel (XIII), überſchrieben „das Wachsthum des Farben-Vocabulariums“ erklärt in einfachſter und überzeugendſter Weiſe jene ſprachlichen Erſcheinungen, welche Gladſtone, Magnus und Geiger zur Aufſtellung ihrer bereits widerlegten Theorien verleitet haben. Es weiſt allgemein nach, daß die Farbennamen urſprünglich immer nur die Namen concreter, gefärbter Gegenſtände ſind, wie man an Farbennamen neueren Urſprungs, wie Roſa, Lila, Violet, Orange u. ſ. w. ſofort erkennen kann, ſowie daß der Reichthum an Ausdrücken zur Bezeichnung von Farben ſtets durchaus von dem praktiſchen Bedürfniſſe abhängt, und zeigt dann ſehr eingehend im Beſonderen, wie der Wortvorrath für Farben bei Homer und den alten Hebräern ſich aus der Culturſtufe der Zeit und des Volkes mit innerer Nothwendigkeit ergiebt.

„Und nun“, ſo ſchließt der Verfaſſer dieſen Nachweis, „da unſer Ueberblick beendet iſt, mag es vielleicht manchen Leſern ſcheinen, daß ich, indem ich dieſe Theorie geſchichtlicher Entwickelung bekämpft, wie Don Quixote mit einem völlig harmloſen Feinde gekämpft habe. Worauf ich reſpektvoll erwidern möchte, daß ich vielmehr die weniger romantiſche Rolle des Sancho Panſa zu ſpielen glaube. Da mehrere gelehrte Schriftſteller einen eingebildeten Rieſen entdeckt haben, ſo wird es für mich, einen Beurtheiler von gewöhnlichem Menſchenverſtande, zur beſcheidenen Pflicht, zu zeigen, daß das monſtröſe Weſen in der That

nichts mehr und nichts weniger als eine Windmühle ist. Eine solche Aufgabe mag undankbar und ruhmlos genug sein, aber sie bleibt nichts desto weniger nothwendig, um weiteren Irrthümern über denselben Gegenstand vorzubeugen. . . . . Schließlich hoffe ich, daß neben dem negativen Zerstörungsgeschäft wir im Laufe unserer Folgerung im Stande gewesen sind, ein neues und positives Bauwerk aufzurichten, welches neues Licht, sowohl auf die Entwickelung der Aesthetik, als auf das Wachsthum specieller Vocabularien werfen wird."

Im Schlußkapitel (XIV) stellt endlich der Verfasser die Hauptergebnisse, zu denen ihn seine Untersuchungen über den Ursprung und die Entwickelung des Farbensinnes geführt haben, noch einmal in dogmatischer Form kurz zusammen und verdichtet sie schließlich in folgende Formel:

„Insekten bringen Blumen hervor. Blumen bringen den Farbensinn bei Insekten hervor. Der Farbensinn bringt einen Geschmack für Farbe hervor. Der Geschmack für Farbe bringt Schmetterlinge und prächtige Käser hervor. Vögel und Säugethiere bringen Früchte hervor. Früchte bringen Geschmack für Farbe bei Vögeln und Säugethieren hervor. Der Geschmack für Farbe bringt die äußerlichen Farben der Kolibris, Papageien und Affen hervor. Die fruchtfressenden Ahnen des Menschen bringen in ihm einen ähnlichen Geschmack hervor; und dieser Geschmack bringt die mannigfachen schließlichen Ergebnisse menschlicher Farbenkünste hervor."

Ich kann meinen Bericht über dieses reichhaltige Buch nicht schließen, ohne dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß der Genuß seiner Lektüre durch eine gute deutsche Uebersetzung recht bald den weitesten Kreisen meiner Landsleute zugänglich gemacht werden möchte. Hermann Müller.

Nachschrift über Ideen-Adoptiv-Väter.

In der Wissenschaft gilt glücklicher Weise der berühmte Passus des Code Napoleon: „Toute recherche de paternité est interdite" nicht, allein wie schwer es dem Geschichtsschreiber der Wissenschaft zuweilen durch die Eitelkeit einzelner „Gedanken-Adoptiv-Väter" gemacht werden kann, den rechten Vater eines neuen Gedankens zu ermitteln, das will ich im Folgenden, um nicht umgekehrt als ein unnatürlicher Vater ausgescholten zu werden, an einem ausgiebigen Beispiele nachweisen. Vor reichlich zwanzig Jahren machte der ehemalige englische Premierminister und Homerforscher Gladstone auf die ungemeine Armuth der homerischen Sprache an Farbwörtern und auf die merkwürdige Unbestimmtheit im Gebrauche derselben, namentlich wenn es sich um Blau und Grün handelt, aufmerksam. Der deutsche Sprachforscher Lazarus Geiger adoptirte diesen Gedanken, und weil er die nämliche Spracheigenthümlichkeit bei den alten Indern, Juden und anderen alten Völkern nachwies, baute er (1867) die Theorie darauf, daß der Farbensinn bei den Urvölkern erst in seinen Anfängen entwickelt gewesen sei und sich zur Unterscheidung des Blauen und Grünen erst später emporgeschwungen habe. Indem Geiger diese einem Sprachforscher am wenigsten übel zu nehmende Theorie vor die Frankfurter Naturforscherversammlung brachte, gab er seinen Ideen einen weiten Nachhall, und seitdem streckt die Mythe von der „Farbenblindheit" des Homer und Consorten seeschlangenartig ihr Haupt aus jeder Journallakune hervor, namentlich zur sommerlichen Blüthezeit der nachmaligen sauren Gurken. Ohne Zweifel gab es

ſchon 1867 viele Perſonen, welche die bodenloſe Leichtfertigkeit dieſer Theorie wohl erkannten, aber ſie vermochten die unleugbare Spracheigenthümlichkeit der alten Schriften in Betreff der Farben nicht zu erklären, und deshalb verhallte ihr Widerſpruch, wenn ſie einen ſolchen überhaupt gewagt haben, ſpurlos.

Was mich betrifft, ſo hatte mich nicht das Märchen an ſich, was ich keinen Augenblick geglaubt habe, ſondern eben das räthſelhafte Verhalten der alten Sprachen in dieſem Punkte angezogen, und nach längerem Nachdenken darüber ging mir ſchließlich der wahre Sachverhalt klar und deutlich auf.

Im Jahre 1876 erſchien die Seeſchlange auch in der „Gartenlaube“ (Nr. 4), und Geiger wurde hier noch übertrumpft mit der Behauptung, daß die bei uns ſo häufig auftretende Farbenblindheit auf Atavismus beruhe, wie denn die ganze Erſcheinung mit dem Darwinismus ſchon von Geiger in eine nahe Verbindung gebracht worden war. Ich ſchrieb dem Aufwärmer dieſer Seeſchlange, Herrn Dr. S. Th. Stein in Frankfurt a. M., damals durch Vermittelung der Redaktion einen langen Brief, in welchem ich ſeine Behauptungen Punkt für Punkt ſchlagend abwies, ihm Beweiſe für die Blauempfindung im Alterthum lieferte und namentlich darauf hinwies, daß, wenn ſeine Deduktion richtig wäre, Blaublindheit am häufigſten vorkommen müſſe, während gerade dieſe nach Feſtſtellung der Fachgelehrten am ſeltenſten iſt. Statt ſeinen Irrthum nunmehr anzuerkennen, wie er es ſpäter in recht charakteriſtiſcher Weiſe gethan hat, antwortete Herr Stein mit Grobheiten, und nur die Rückſichtnahme auf den Wunſch meines verewigten Freundes Ernſt Keil konnte mich damals abhalten, dem Genannten öffentlich das zu ſagen, was ſich gehörte.

Wahrſcheinlich war es dieſer Artikel, der einen andern Mitarbeiter der „Gartenlaube“, Herrn Privatdozent Dr. Magnus in Breslau, im folgenden Jahre veranlaßte, eine Reihe von Broſchüren und Artikeln zu ſchreiben, in welchen die Seeſchlange mit einem Aufwande vieler Gelehrſamkeit von Neuem herausgeputzt und alsbald durch Ueberſetzungen der ganzen Kulturwelt zugänglich gemacht wurde. Ich ſchrieb dem Verfaſſer, der mir ſeine erſte Schrift überſendet hatte, alsbald zurück, daß ich ſeine Aufſtellungen für durchaus unhaltbar anſähe, und veröffentlichte dann in dem am 1. Juni 1877 erſchienenen Hefte des „Kosmos“ eine Kritik, in welcher ich meine bereits ſeit langen Jahren genährte Auffaſſung der Sache kurz, aber abſchließend darlegte. Ich zeigte 1) daß die Hypotheſe, welche als eine Stütze der Darwin'ſchen Theorie angeſehen wurde, mit ihr im völligen Widerſpruche ſtehe, daß die Farbenempfindung ſchon in niederen Thieren ausgeprägt ſein müſſe, wenn wir uns die Entſtehung der farbenprunkenden Pflanzen- und Thierwelt nach Darwin'ſchen Geſetzen denken wollten. Ich wies auf die Verſuche und Beobachtungen Hermann Müller's und Lubbock's über den ausgeprägten Farbenſinn der Inſekten hin, und ging von dieſen allgemeinen 2) zu ſpeciellen Beweiſen über, indem ich daran erinnerte, daß der Lapis Lazuli und andere, abgeſehen von ihrer Farbe, unſcheinbare blaue und grüne Edelſteine, gerade bei den Alten in höchſtem Anſehen geſtanden haben. Nachdem ich noch auf die Unrichtigkeit einzelner Prämiſſen hingewieſen, zeigte ich eingehend, 3) daß offenbar nichts Anderes als eine übrigens naturgemäße Eigenthümlichkeit der Sprachentwickelung an dem Gladſtone-Geiger-Magnus'ſchen Mißverſtändniſſe Schuld ſei, daß die Naturvölker wahrſcheinlich nur

für diejenigen Farben eigene Namen hätten, die ſie zu färben verſtänden, und erſuchte Perſonen, die Verkehr mit Naturvölkern haben, dieſe Behauptung feſtzuſtellen. Ich führte ferner aus, daß blaue Pigmente eben am ſeltenſten in der Natur fertig gebildet vorkommen, erklärte den frühen Gebrauch des Rothfärbens aus allgemeinen und phyſiologiſchen Gründen, wies (gegen Gladſtone) darauf hin, daß auch die älteſten Bezeichnungen der rothen Farbe von rothen Objekten abſtrahirt worden ſeien, wie alle Farbennamen ähnlich entſtanden wären und noch entſtünden, wobei ich an Orange, Violet, Lila und Penſée erinnerte. Hinſichtlich des von Dr. Magnus adoptirten Atavismus Raiſonnement wiederholte ich noch obendrein mein oben erwähntes Argument.*) Ich muß der verſchiedenen Raubverſuche wegen noch weiter recapituliren, daß ich dieſem Artikel, da eine Erwiderung von Magnus erfolgt war, noch einige weitere folgen laſſen mußte, ohne der lang überlegten erſten Widerlegung weſentlich Neues hinzufügen zu können, was auch von keiner andern Seite bisher geſchehen iſt; im Gegentheil, alle ſpäteren Nachweiſe ſind unvollſtändiger geblieben.

Die Wirkung des obigen Artikels war für mich eine höchſt erfreuliche. Herr Darwin ſchrieb mir ſofort, ohne daß ich ihn dazu direkt veranlaßt hätte, daß er meinen Gedankengang ſchlagend fände, Prof. Jäger in Stuttgart und Prof. Preyer in Jena ſtimmten von allgemein biologiſcher und phyſiologiſcher Seite zu, Prof. Dümichen in Straßburg vom archäologiſchen Standpunkte. Von allen Seiten tauchten nunmehr Bekämpfer der alten Seeſchlange auf, nachdem ich mit dem Nachweis des wahren Sachverhaltes das Eis gebrochen hatte, ſo z. B. Prof. Franz Delitzſch in Leipzig mit einer Reihe ausgezeichneter Artikel im „Daheim“ (1878), ein Ungenannter in der „Augsburger Allgemeinen“ (März 1878) und viele Andere, die zum Theil noch ſpäter zu nennen ſein werden. Dr. Stilling brachte die Sache vor die Kaſſeler Naturforſcherverſammlung (1878), indem er beinahe wörtlich meine Hauptargumente wiederholte, ohne irgend etwas Neues hinzuzufügen. Obwohl das in ſeinem Vortrage, der über Farbenblindheit handelte, nur ganz beiläufig und ohne Anſpruch auf irgend eine Originalität der Idee geſchah, beeilte ſich derſelbe Dr. Stein, der meine gleichlautenden Argumente ſeit drei Jahren kannte und inzwiſchen in wiederholten Rückfällen ſeinen Irrthum vertheidigt hatte, in Nr. 3 der „Gartenlaube“ 1879 Dr. Stilling als denjenigen zu bezeichnen, der das alte Vorurtheil endlich widerlegt habe! Dieſe bewußte Unwahrheit war der Dank dafür, daß ich ihn drei Jahre vorher privatim (!) auf ſeinen Irrthum aufmerkſam gemacht hatte, und es iſt charakteriſtiſch für die Perſönlichkeit, daß er bei dieſer Aufklärung des Publikums keineswegs ſeiner drei vorausgegangenen irreführenden Artikel erwähnte! Doch Geduld, lieber Leſer, es kommt noch immer beſſer.

In Deutſchland war Geiger's Traum nach zehnjähriger unangefochtener Exiſtenz nunmehr mit einem Schlage abgethan. In Frankreich lebte er nunmehr erſt auf; man hatte erſt jetzt dort nähere Kunde von dem Geiger'ſchen Phantasma bekommen, beeilte ſich, das Magnus'ſche Büchlein zu überſetzen, und war entzückt von den netten Ideen deſſelben. Da ſchrieb mein geehrter Freund,

*) Es iſt mitunter nicht unintereſſant, die unnatürliche Zeugungsfähigkeit grotesker Gedanken weiter zu verfolgen. De. Stein hat meines Wiſſens zuerſt mißverſtändlich die Atavismus-Theorie auf heutige Farbenblinde angewandt, was dann von Dr. Magnus acceptirt wurde, worauf Dr. Dreher über den Farben-Atavismus der Griechen phantaſirte!

Prof. J. Delboeuf in Brüſſel, in die Revue scientifique vom 23. März 1878 einen Artikel über Daltonismus, in welchem er ſagte: „Je lis dans le »Kosmos« (Juin 1877 p. 265 et suiv.) un excellent article du Dr. E. Krause sur cette même question. Il déduit les raisons psychologiques, linguistiques et speculatives, qui doivent rejeter la théorie de Geiger et Magnus etc.“ Nun wurden die Franzoſen ebenfalls mißtrauiſch, und in der Sitzung der Pariſer anthropologiſchen Geſellſchaft vom 1. Mai 1879 hielt M. Geoffroy einen langen Vortrag, in welchem er beweiſt: „An temps d'Homère n'était pas le sens des couleurs, qui faisait défaut, mais une suffisante puissance d'observation et d'expression.“ Ich weiß nicht, ob Herr Geoffroy dieſe Entdeckung als die ſeinige ausgegeben hat und ob er der Sache ſo viel Wichtigkeit beilegt, wie der Berichterſtatter der Revue internationale des Sciences, welcher ſeinen Bericht über dieſen Vortrag im Maihefte 1879 mit den Worten ſchließt: „Nous devons dire, que le mémoire de M. Geoffroy est d'autant plus intéressant et utile, qu'on a fait récemment autour des théories de M. Magnus un bruit tout à fait hors de propos.“

Viel ſchlimmer als in Frankreich bin ich in England gefahren. Da hatte Mr. Gladſtone mit einer neuen Broſchüre die Verwirrung vermehrt, und die engliſchen Zeitſchriften waren noch im vorigen Jahre faſt allgemein auf Seiten von Magnus und Gladſtone. Darauf erſchien plötzlich in der ausgezeichneten engliſchen Zeitſchrift Nature, welche eben eine Reihe von Artikeln im Sinne Gladſtone's gebracht hatte, in der Nr. vom 14. November 1878 eine kurze Notiz von Mr. Grant Allen, deren Eingang wie folgt lautet: „With reference to Dr. Pole's valuable papers on Homer's colour-blindness, it may interest your readers to learn, that I have now nearly completed a work on the Origin and Development of the Colour Sense, which will be shortly published by Messrs Trübner and Co. In it I have endeavoured to show (*inter alia*) that te use of colour-termes in the Homeric poems is strictly analogous to that of other races, existing or extinct, at the corresponding stage of culture; and that both depend, not upon dichromic vision, but upon a defect of language, closely connected with the small numbers of dyes or artificial pigments known to the various tribes. To establish this result I have sent a number of circular letters to missionaries, Government officials, and other persons having relations with native uncivilised races in all parts of the world; and their answers to my queries, framed so as to distingnish carefully between perception and language, in every case bear out the theory, which **I had formed. . . .**“

In einer folgenden Nummer derſelben Zeitſchrift (vom 12. December 1878) machte ich Herrn Grant Allen und die Leſer jener Zeitſchrift im Allgemeinen darauf aufmerkſam, daß ich dieſelbe Theorie, bis in die Einzelheiten hinein, anderthalb Jahre früher aufgeſtellt und ausführlich begründet habe, ſo daß Herr Grant Allen nichts zu thun brauchte, als meinen ausdrücklich formulirten Vorſchlag auszuführen, was ihm um ſo näher lag und um ſo weniger Mühe koſtete, als ſein in Amerika lebender Vater die Feſtſtellung und Vertheilung der Fragebogen für Amerika übernahm. Außer-

dem ist Herr Grant Allen noch direkt von Herrn Gladstone auf meine Artikel aufmerksam gemacht worden und zwar zu einer Zeit, als der Druck seines Buches erst begann. Gewiß kann es Jemanden nur freuen, wenn er erfährt, daß ein Anderer, sei es auch schon ein paar Jahre früher, auf dieselben Resultate gekommen ist; er pflegt dessen bei der Veröffentlichung seiner Arbeit freundlich zu gedenken und letzterer hat dann alle Ursache, sich mit zu freuen, daß ein Anderer seine auf rein theoretischem Wege gewonnenen Schlüsse durchweg bestätigen konnte. Das kommt alle Tage vor und beide Theile sind damit zufriedengestellt.

Aber mit Herrn Grant Allen und mir sollte sich die Sache ganz anders entwickeln. In seinem drei bis vier Monate nach meiner Reclamation erschienenen Werke bedankt er sich zwar an mehreren Stellen dafür, daß der ehemalige englische Premierminister ihn auf meine Arbeiten im „Kosmos" aufmerksam gemacht habe; er citirt dieselben sogar (S. 82), sagt aber nicht ein Sterbenswörtchen davon, daß dieser deutsche Autor dieselben Schlüsse wie er selbst, zwei Jahre vorher gezogen habe, und daß sein eigenes 282 Seiten langes Buch thatsächlich nur eine weitere Ausführung meiner damaligen Aufstellungen sei. Kein einziger wesentlicher Gedanke ist neu dazu gekommen, keiner widerlegt worden. Trotzdem ist der einzige Satz des Buches, der auf den Inhalt meiner Arbeit anspielt, der folgende: „Indeed, althongh the allegations of Dr. Magnus and his friends have not gone entirely unanswered, yet it would seem as though the scientific world generally, in Germany at least, was prepared to accept them as representing the approximate truth." Also in Deutschland wäre man, abgesehen von einigen unbedeutenden Einwendungen, bereit gewesen, die Magnus'sche Theorie allgemein anzunehmen! Kann man sich eine größere Entstellung der Sachlage denken, als sie in diesen Worten versucht worden ist?

Es mag hier daran erinnert werden, daß ein ähnliches Verfahren in Deutschland ebenso unmöglich als undenkbar gewesen sein würde. Wir sind in wissenschaftlichen Arbeiten nicht blos gewöhnt, unsere Vorgänger, so weit sie uns irgend bekannt werden, zu nennen, sondern sogar bloße hingeworfene Ideen und Vermuthungen derselben Richtung ans Licht zu ziehen. Auch wäre in Deutschland ein dem Allen'schen entsprechendes Verfahren aussichtslos, da wir die ausländischen Journale verfolgen; in England kann ein solcher Versuch eher gemacht werden, da man sich dort um die wissenschaftlichen Leistungen des Continents wenig kümmert. Erst dieser Umstand setzt das Allen'sche Verfahren in das rechte Licht; er durfte nämlich in Folge dessen hoffen, meine Prioritäts-Ansprüche mit Erfolg todtzuschweigen.

Da nun, wie gesagt, von mehreren Seiten Sorge getragen worden ist, Herrn Allen von dem Inhalt meiner Artikel lange vor der Fertigstellung seines Buches zu unterrichten, und zwar in einer Weise, daß er sich auch nicht mit Unkenntniß der deutschen Sprache entschuldigen kann, — denn ich selbst habe ihm den wesentlichen Inhalt in englischer Sprache mitgetheilt — so leitet dieses nunmehr als Plan und Absicht erscheinende Verschweigen mit Nothwendigkeit zu dem Schlusse, daß Herr Allen Ursachen zu einer solchen Handlungsweise hatte, daß er nämlich wahrscheinlich von Anfang an die geistige Arbeit eines Deutschen adoptirt hat, um sie für die seinige auszugeben. Denn es liegt in der

That keine andere Erklärungsmöglichkeit für seine unqualificirbare Handlungsweise vor. Hätte er mich als einen „ohne Beruf" vorher zu denselben Ideen gelangten Theilhaber seiner „ruhmreichen Entdeckung" den Lesern vorgestellt, so mußte ich zufrieden sein, aber Herr Allen will offenbar von seinen Landsleuten als der Erste und Einzige angesehen werden, der diesen berühmten, in Deutschland allgemein verehrten, nun auch Frankreich und England bedrohenden Götzen vernichtet hat. Er wird auch ohne Zweifel diesen Zweck erreichen, denn nach zehn Jahren wird man, wenn dann überhaupt noch Jemand dieser Theorie gedenken sollte, nur das Allen'sche Buch citiren, obwohl es seine sämmtlichen Aufstellungen nur auf dem Adoptivwege erlangt zu haben scheint. Man könnte sagen, Herr Allen habe sich, wie so mancher Adoptivvater, höhere Verdienste um diese Ideen erworben, als der rechte Vater, allein mein durch jahrelanges Studium gewonnener Gedankengang war so vollkommen schlagend und abgeschlossen, daß er von vornherein allgemein überzeugend wirkte und Herr Allen hat ihn in der That nirgends zu ergänzen vermocht, außer daß er erläuternde Beispiele und Ausführungen hinzufügte. Ich bin der Erste gewesen, dieses Verdienst anzuerkennen (Kosmos Bd. IV. S. 494), aber dasselbe vermindert meinen Urheber-Titel und mein Prioritäts-Recht an diesen Nachweis nicht.

Zu dieser Reclamation veranlaßt mich noch ein allgemeineres Interesse. Die Schwierigkeiten, welche der Geschichtsschreiber irgend einer Disciplin zu überwinden hat, wenn er den rechten Vater irgend welcher Ideen auszumitteln sucht, werden dadurch lebhaft illustrirt. Haben doch sogar zwei meiner gelehrten Freunde, die das Allen'sche Buch soeben ausführlich besprochen haben, Herr Prof. Delboeuf (Revue scientifique Nr. 47, 1879, p. 1102) und Herr Dr. H. Müller, nicht mehr für nöthig gehalten, den ihnen wohlbekannten rechten Vater der Allen'schen Adoptivkinder gegen solchen frechen Raub in Schutz zu nehmen! Ich selber, nachdem ich hiermit meiner Vaterpflicht genügt, darf wohl sagen, daß ich meine Widerlegung Geigers nie für eine große Geistesthat angesehen und erst in Folge der verschiedenen Enteignungsversuche derselben etwas mehr Interesse zugewandt habe. Ich beschloß meine Polemik im Kosmos (Bd. I. S. 431) mit den einfachen Worten: „Es könnte vielleicht scheinen, als ob die Geiger'sche Theorie in einem so grellen Gegensatze zu den Ergebnissen der Archäologie stehe, daß eine so ausführliche Widerlegung, wie ich sie im Vorstehenden und früher versucht habe, eigentlich überflüssig sei. Allein so berufenen Forschern gegenüber, wie Gladstone, Geiger und Magnus, erschien mir eine sorgfältig eingehende Kritik Pflicht und Alles in Allem genommen haben wir dabei nichts verloren, sondern sind vielmehr zu einer sehr anziehenden Seite der Sprachentwickelung geführt worden, die wohl einer genaueren Prüfung durch einen Fachmann würdig erscheint." Nichteinmal dieses Schlußwort hat mir Herr Grant Allen lassen wollen, sondern es in einer zwar freien, aber getreuen Uebersetzung als Schlußwort seines „berühmten Originalwerkes" benutzt!

Um Herrn Allen für die von ihm mit Meisterschaft geübte Expropriations-Methode auch gleich Material zur Antwort auf diesen Artikel in die Hand zu spielen, werde ich meine leider viel zu lang gewordene Nachschrift mit den Worten schließen: Tant de bruit pour une omelette!

Druck von Hüthel & Herrmann in Leipzig.

Entſtehungsgeſchichte der Naturverachtung.

Von

Prof. Dr. Fritz Schultze.

II. Die Gründung des Chriſtenthums und der Höhepunkt der Naturverachtung.

Skepticismus, Epikureismus und Stoicismus ſind die Pioniere, welche der Platonismus vorausſendet, damit ſie ihm den Boden bereiten, auf welchem er ſeine religiös myſtiſchen Lehren zur Blüthe bringen kann, aus denen zum größten Theil die Dogmatik des Chriſtenthums herauswächſt. Schon haben jene Pioniere das Bedürfniß nach natürlicher Cauſalerkenntniß und das Vermögen dazu wacker erſtickt. Der körperlich und geiſtig entnervte Menſch erträgt nicht mehr die geſunde Koſt klarer natürlicher Einſicht — allein das unglaublich Paradoxe, das unausſprechlich Geheimnißvolle übt auf ihn noch einen ſtimulirenden Anreiz aus. Credo quia absurdum, ſagt Tertullian ganz zutreffend. Und dieſer pathologiſche Zuſtand der Zeit wird nun durch zwei Faktoren noch beſonders verſchlimmert, einmal durch die Berührung des Occidents mit dem Orient, andererſeits durch den Verfall aller ſocialen Verhältniſſe am Ende des klaſſiſchen Alterthums.

Nach allen Richtungen hin hat das römiſche Weltreich ſeine ungeheuren Arme ausgebreitet; faſt die ſämmtlichen ihm bekannten Völker der Erde hat es ſeinem Scepter unterworfen. Der gegenſeitige Verkehr der Völker in dieſem großen Reiche iſt der lebhafteſte. Nicht blos erſtrecken ſich die militäriſchen Bewegungen von Rom aus nach allen Richtungen, vor allem knüpft auch der Handel die fernſten Theile der Monarchie an einander. Mehr und mehr werden die Völker verſchmolzen; ſie tauſchen nicht blos ihre Waaren, ſie tauſchen auch ihre Gedanken gegenſeitig aus. Es iſt die Zeit, wo Märchen erfunden werden, nach denen ein Pythagoras ſeine Weisheit auf großen, von Spanien bis nach Indien ſich erſtreckenden Reiſen bei fremden Völkern geſammelt haben ſoll; wo ein Numenius von Apamea die griechiſche Philoſophie auf die Weisheit der Orientalen zurückführt

und Platon den „attiſch redenden Moſes“ nennt; wo der Philoſoph Plotin an dem Feldzug des Kaiſers Gordian gegen die Perſer theilnimmt, nur um die perſiſche Philoſophie kennen zu lernen. So wandern griechiſche Gedanken in den Orient, und orientaliſche Ideen, die religiöſen Lehren der Perſer und Chaldäer, der Juden und Aegypter in Griechenland und Rom ein, wo ſie freudig aufgenommen und bald mit den ſchon die geſammte geiſtige Welt bewegenden griechiſchen Anſchauungen verſchmolzen werden. In den morgenländiſchen Religionen herrſcht längſt die transcendent-dualiſtiſche Vorſtellung der Gottheit. Dieſe orientaliſchen Ideen ſtoßen alſo zumal auf die platoniſchen Lehren wie auf Verwandte, und verſtärken und vergrößern noch das Gelüſt für das geheimnißvoll Uebernatürliche. Was Skepticismus, Epikureismus und Stoicismus an geſunden Anſchauungen noch übrig gelaſſen haben, der Orientalismus zerſetzt es.

Alledem kommt der Verfall der ſocialen Verhältniſſe mit offenen Armen entgegen. Von der ſtaatlichen und geſellſchaftlichen Kraft des alten Griechen- und Römerthums iſt keine Rede mehr. Reichthum und Luxus haben die Einfachheit der antiken Sitten untergraben. Cicero iſt wohl der letzte, der, ohne verhöhnt zu werden, noch öffentlich und ernſtgemeint von Tugend reden kann. Die frühere Unterordnung des Individuums unter den objektiven Zweck und Nutzen der Geſammtheit hat längſt dem Einzelintereſſe und den perſönlichen Leidenſchaften weichen müſſen. Eine durch und durch hohle und zerfreſſene Welt liegt um die Zeit von Chriſti Geburt vor uns. Die Barbaren allein ſind noch „beſſere Menſchen“, die der große römiſche Geſchichtsſchreiber ſeinen Landsleuten als Muſter vorhält. Die wenigen edlen Geiſter, die noch exiſtiren, wenden ſich mit Zorn und Entrüſtung von dieſen Zuſtänden ab; die ſchlechten dagegen wälzen ſich in Ueppigkeit und Schlemmerei ſo lange, bis ſie, körperlich wie geiſtig zu Grunde gerichtet, ebenfalls das elle Mahl der Weltluſt fliehen, an dem ſie ſich übergeſſen haben. So entſteht ringsum Unbefriedigung und Ueberdruß. Weltekel und Weltſchmerz wird die herrſchende Stimmung der Zeit. Die Welt hat kein poſitives Intereſſe mehr für die Menſchheit. Erlöſt zu werden von der Welt zu einem beſſeren Daſein — das Bedürfniß iſt in allen Seelen lebendig geworden. Stets gehen Weltflucht und Erlöſungsbedürfniß Hand in Hand mit einander. Kann es uns noch Wunder nehmen, daß jetzt eine Philoſophie von aller Welt als Retterin begrüßt wird, die in allen Theilen den Bedürfniſſen der Zeit ſo genau Rechnung trägt, als habe ihr Stifter ſie in prophetiſcher Vorſchau der Zukunft für dieſe erſonnen? Dieſe Philoſophie iſt die platoniſche. Gilt ihr nicht das Leben als ein Jammerthal, die Welt als ein Nichtiges, als ein zu Ueberwindendes, zu Verlaſſendes? Sieht ſie nicht die wahre Heimath des Menſchen im Jenſeits, deſſen himmliſche Ideen das echte Strebeziel des Menſchen ſind? Predigt ſie nicht dem Menſchen, daß er ſich über das Materielle erheben, daß er ſeine unſterbliche Seele vom Körperlichen losreißen müſſe, da dieſes das Grab der Seele ſei? Wir begreifen es: gerade auf den Trümmern der antiken Welt mußte der Platonismus den Sieg über dieſe längſt von ſich ſelbſt beſiegte Welt mit Leichtigkeit davon tragen.

Werfen wir hier einen prüfenden Blick rückwärts auf die geiſtige Entwickelung, welche wir von Thales an bis hierher

verfolgt haben, — welche völlige Umwälzung hat das Denken nach Inhalt und Form, in ſeinen Problemen und in ſeiner Methode erlitten! Zuerſt treffen wir in der griechiſchen Philoſophie eine ganz objektiviſtiſche Frage: Was iſt die Natur? Aber indem die Sophiſten und Sokrates die menſchliche Erkenntniß zum Gegenſtand ihrer Unterſuchungen machten, lenkten ſie bereits vom Objektiven ab auf das Subjektive hin und in die Bahn ein, die zu den Gipfelpunkten des Platonismus und Ariſtotelismus führte. Indeß die ſchwierigen, erkenntnißtheoretiſchen Unterſuchungen ragen mit ihren weit über die Schranken des Einzelmenſchen hinausreichenden Perſpektiven immer noch viel zu ſehr in das Objektive hinein, als daß ſie Den intereſſiren könnten, der in hypochondriſcher Aengſtlichkeit nur noch an ſein kleines Ich denkt. Was geht ihn die Natur und die Erkenntniß an! Wie kann Ich glücklich leben? Das wird nun die große Frage der kleinen Zeit. Aber Natur, Erkenntniß, mein Ich vermögen nicht, mich glücklich zu machen; im Gegentheil, ſie erweiſen ſich als Hemmniſſe meines Glücks. Mithin — wie komme ich los von allem Weltlichen, hin zum Göttlichen? Die Erlöſungsfrage wird das letzte Facit, mit dem die alte Rechnung abgeſchloſſen und eine neue begonnen wird. In dem Entwickelungsgang dieſer vier nach einander auftretenden Probleme geht alſo das Denken von dem Objektivismus der Naturerkenntniß zum Subjektivismus der Erkenntniß des menſchlichen Geiſtes über. Innerhalb dieſes Subjektivismus wird darauf das theoretiſche Intereſſe des Erkennens verdrängt durch das praktiſche Intereſſe des menſchlichen Begehrens; der Subjektivismus, der die Erkenntniß befriedigen will, verengt ſich zum Egoismus, der nur noch die Begierde ſtillen will und deshalb alles von ſeiner Intereſſenſphäre ausſchließt, was nicht unmittelbar den Werth des Genußmittels für das begehrende Selbſt hat. Dieſer excluſive Egoismus kommt bald ſo weit, daß er nicht blos nichts mehr erkennen, ſondern auch nichts mehr begehren will, daß ihm die Welt ein Nichts wird, in der er nichts vermag und nichts mag, d. h. er wird bald zum theoretiſchen wie praktiſchen Nihilismus. Aus der Verzweiflung der nihiliſtiſchen Troſtloſigkeit der ungeſtillten Begierde wächſt aber nothwendig das Bedürfniß des geängſtigten Gemüthes nach Erlöſung hervor, welches nach dem Myſticismus und der Religion greift und in ihm ſeine Nahrung und ſeinen Troſt zu finden hofft. Das pſychologiſch nothwendige Geſetz über die Entwickelung des menſchlichen dogmatiſchen Denkens (im Gegenſatz zu dem darüber ſtehenden kritiſchen) durch die auf und aus einander folgenden Stufen des Dogmatismus, Skepticismus, Nihilismus und Myſticismus hindurch bewahrheitet ſich alſo auch hier in der Geſchichte im Großen wie bei dem einzelnen Individuum im Kleinen.

Wir müſſen jetzt kurz die drei Hauptformen kennen lernen, in denen geſchichtlich die ſich nun ausbreitende helleniſch-orientaliſche, theoſophiſch-myſtiſche, religiöſe Philoſophie auftritt.

Als erſte iſt die jüdiſch-griechiſche, oder, da ſie beſonders in Alexandrien, der zweiten Hauptſtadt der damaligen Welt nach Rom, ihren Sitz hat, die alexandriniſch-jüdiſche Religionsphiloſophie zu nennen. Ihre Tendenz geht dahin, die Lehren des alten Teſtaments mit den griechiſchen und beſonders platoniſchen Philoſophemen in Verbindung zu ſetzen. Nicht nur, daß die jüdiſchen Gelehrten dieſer Richtung

Moſes als den eigentlichen Gründer der Ideenlehre bezeichnen, ſie fälſchen auch die Werke griechiſcher Dichter, wie Homer's, Heſiod's u. ſ. w. durch Einſchiebung von Stellen, die im jüdiſchen Geiſte gehalten ſind, um zu beweiſen, daß, wie die Philoſophen, ſo auch die griechiſchen Dichter ihre Weisheit aus einer uralten Ueberſetzung der fünf Bücher Moſis geſchöpft hätten.

Als zweite Form finden wir den Neupythagoreismus vor, in welchem der Platonismus in pythagoreiſirender Weiſe umgebildet und dem Pythagoras, der ſeine Weisheit aus dem Orient überkommen haben ſoll, der Vorzug ſelbſt vor Platon eingeräumt wird. Dieſe Verbindung konnte deshalb um ſo leichter vollzogen werden, als die platoniſche „Idee" nichts anderes als die in eleatiſcher Weiſe umgebildete „Form" des Pythagoras war, wie wir früher gezeigt haben. Auch dieſe Richtung erzeugt in majorem gloriam ihrer Tendenz zahlreiche gefälſchte, für altpythagoreiſch von ihr ausgegebene Schriften.

Als dritte Hauptform ſtellt ſich uns der ſpeciell Neuplatonismus genannte Standpunkt dar, der unter dieſen drei theoſophiſchen Richtungen die meiſte Verbreitung und in drei großen Schulen ſeine Ausbildung findet. Die erſte dieſer Schulen iſt die römiſch-alexandriniſche, ihre Hauptſitze Rom und Alexandria, ihr Gründer Ammonius, ihr Hauptvertreter Plotin. Die zweite iſt die ſyriſche Schule, deren Stifter Jamblichos aus Chalcis in Coeleſyrien ſtammt. An dieſe ſchließt ſich drittens die atheniſche Schule, deren Sitz Athen iſt und deren Höhepunkt durch Proklos, den „Scholaſtiker unter den griechiſchen Philoſophen", bezeichnet wird.

Der Neuplatonismus ſtellt die letzte Phaſe der untergehenden griechiſchen Philoſophie überhaupt dar. Er bildet die letzte heidniſch-helleniſche Oppoſition gegen das jugendliche Chriſtenthum, das zwar den Gegner im Kampfe beſiegt, aber, wie ſo oft der Sieger vom Beſiegten, viele ſeiner Eigenthümlichkeiten in ſich aufnimmt. In ſeiner Ausdehnung über Syrien, Alexandrien, Rom und Athen zeigt uns gerade der Neuplatonismus recht deutlich, wie weit der Amalgamationsproceß der verſchiedenſten Gedankenkreiſe in dieſer Zeit geht. Wie das römiſche Weltreich aus der Syntheſe der verſchiedenſten Völker, ſo wird aus der Syntheſe dieſer verſchiedenſten Gedankenkreiſe die chriſtliche Dogmenlehre hervorgehen.

Wenn nun die drei Hauptformen des orientaliſirenden Platonismus auch im Einzelnen von einander abweichen, ſo iſt ihrem Geſichte doch gleichmäßig die Familienähnlichkeit der gemeinſamen Abſtammung aufgeprägt. Vor allen Dingen herrſcht in ſämmtlichen Syſtemen dieſer Gattung der ſchroffſte Dualismus zwiſchen Gott und Welt. In abſolut unendlicher Weltferne die immaterielle Gottheit, ihr ganz entgegengeſetzt die materielle Welt, zwiſchen beiden als vermittelndes Glied die Ideenwelt. Die Gottheit iſt durchaus unbegreifbar und unausſprechlich, namen- und eigenſchaftslos, unperſönlich, ohne Willen und Verſtand, denn ſie iſt als abſolut transcendent jenſeits alles Weltlichen, alſo auch alles Menſchlichen, darf alſo nicht nach irgend einer weltlichen oder menſchlichen Analogie gedacht werden. Perſönlichkeit, Verſtand und Wille ſind menſchliche Eigenſchaften; es hieße alſo die unbegreifliche Gottheit erniedrigen, wollte man dieſelben auf ſie übertragen. Die Ideenwelt wird von den Neuplatonikern in einer beſonderen, von der platoniſchen verſchiedenen Weiſe aufgefaßt. Wenn bei Platon die ganze

Ideenwelt gleichsam unbeweglich starr, von Ewigkeit her nur *war*, aber nie *geworden* war, so fassen dagegen die Neuplatoniker die Ideenwelt auf als ein, wenn auch von Ewigkeit her, aus der Gottheit Herausgebornes oder als ein aus ihr wie aus einem gewaltigen Quell Herausgeströmtes und fortgesetzt gleich dem übrigen Universum aus ihr Herausströmendes. *Alles* ist aus der Gottheit herausgeflossen wie aus einem unvergleichlich erhabenen Gefäße, aus dem fortwährend nach allen Seiten der Inhalt übersprudelt, ohne daß es jemals sich erschöpfte. Das Göttliche, welches aus dem Gefäße quillt, ist um so göttlicher, je näher es dem Gefäße ist; je mehr es aber sich in die unendliche Weltferne hinausverliert, um so mehr verliert es von seiner göttlichen Beschaffenheit, bis endlich gleichsam an den Grenzen dieses Inundationsbezirkes das Göttliche nur noch in geringem Maße vorhanden ist, d. h. sich in das Materielle verwandelt hat. Diese Systeme sind also *Emanationssysteme*, mit welchem Namen demnach die Form der Weltauffassung bezeichnet wird, in welcher die Entwickelung nicht von dem Niederen aufsteigt zum Höheren, sondern umgekehrt von dem Höchsten herabsteigt zum Geringsten. Diese Emanationssysteme sind also trotz ihrer Behauptung der dualistischen Transcendenz Gottes doch schon Annäherungen an pantheistische Vorstellungsweisen, denn im letzten Grunde stammt doch hier die Welt aus der Gottheit und ist also selbst göttlicher Substanz. Wie freilich das Materielle aus dem Immateriellen herausströmen könne, bleibt wiederum tiefsinnig ewiges Geheimniß.

Eine weitere wichtige Bestimmung in den meisten dieser Systeme ist die, daß die einzelnen „*Ideen*“ nicht als bloße begriffliche Abstraktionen, sondern als lebendige Einzelgötter aufgefaßt werden, wie es bereits *Platon* im Timäus gethan hatte. Aus dem unbegreiflich höchsten Göttlichen sind die obersten Ideengötter, aus diesen niedrigere herausgeboren, und so fort bis zu den untersten Dämonengeistern, die im nächsten und unmittelbarsten Zusammenhang mit dem Menschen und mit der Materie stehen und gewissermaßen die Rolle der persisch-jüdischen „Engel“ spielen. Indem so diese Theosophie die abstrakten Ideen unter die Form der Personification bringt, ist sie im Stande, sich das Ansehen einer alle einzelnen Volksreligionen in sich vereinigenden *universalistischen Weltreligion* zu geben. Ihre Ideenwelt wird zu einem Pantheon, in welchem z. B. bei *Jamblichos* alle Götter aller Völker, jeder einzelne als Personification einer Idee aufgefaßt, Sitz und Stimme finden. So nimmt dieser emanatistische Pantheismus den gesammten Polytheismus und seinen Kultus in sich auf und sucht diesen gewissermaßen zu begründen und wissenschaftlich zu rechtfertigen.

Das ist hochwichtig für das Folgende. Denn diese sämmtlichen aus der obersten Gottheit herausgeborenen Götter sind, nach der Analogie menschlicher Verwandtschaft gedacht, die *Söhne Gottes* und als solche die *Vermittler* zwischen der transcendenten Gottheit und der diesseitigen Welt. Den Inbegriff aller dieser Ideengötter oder Gottessöhne aber bildet ja die gesammte einheitliche Ideenwelt. Als Inbegriff aller Ideen, als Einheit aller denkenden und handelnden schöpferischen Thätigkeit, somit als die allgemeine, weltbildende, göttliche Vernunft und Alles bewegende, göttliche Kraft wird die Ideenwelt der Logos (λόγος) genannt. Die *Stoiker* waren es gewesen,

welche, nach dem Vorgange bereits des Heraklit, den Namen in dieſer Bedeutung in ihrem *λόγος κοινὸς* oder *λόγος σπερματικός*, — der durch die ganze Welt verbreiteten göttlichen, ſchaffenden, vernünftigen Kraft, dem Urſprung aller Naturkräfte und Geiſtesthätigkeiten, — ſchon vorher gebraucht und dieſen ihren Logos auch ſchon mit der platoniſchen Ideenlehre in Verbindung geſetzt hatten. Aus der ſtoiſchen Lehre heraus geht der Name des Logos über in dieſe theoſophiſchen Syſteme, von denen aus er, ein Haupt- und Grundbegriff, dann neue Verſchmelzungen mit ähnlichen orientaliſchen, beſonders jüdiſchen, Vorſtellungen eingeht. Wie die einzelnen Ideen, ſo wird nun auch ihr Inbegriff, der Logos, perſonificirt gedacht, und ſo iſt denn der Logos in dieſer ſeiner Perſonification die aus dem höchſten Göttlichen unmittelbar herausgeborene und ihm alſo am nächſten ſtehende, ſelbſt göttliche Perſönlichkeit, welche als unmittelbarſter „Sohn Gottes“ die Rolle des Mittlers zwiſchen ſeinem transcendenten Vater und der diesſeitigen Welt des Menſchen ſpielt, und zwar in doppelter Weiſe: als der, durch welchen Gott die Welt ſchafft und erhält, und als der, welcher ſich der Menſchheit erbarmt. So können denn auch dieſe Syſteme von einer göttlichen Trinität reden, die eine gewiſſe, allerdings mehr formelle, als genau inhaltliche Verwandtſchaft mit der chriſtlichen Dreieinigkeitslehre zeigt, wenn z. B. Numenius unter dem „Vater“ (Pappas) den höchſten Gott, unter dem „Sohne“ (Ekgonos) den vermittelnden Demiurg, und unter dem „Enkel“ (Apogonos) die Welt verſteht. Der Menſch iſt an das Materielle gebunden, die ganz transcendente Gottheit kann alſo, ganz erhaben über das Materielle, nicht zu ihm kommen. Wenn alſo die menſchliche Seele doch die Sehnſucht hat, zur Gottheit zu gelangen, ſo muß der Logos als der vermittelnde Gottesſohn ſich ihrer erbarmen; er muß ſich herablaſſen zum Irdiſchen — und er kann es wegen ſeiner mittleren Stellung —, die Menſchenſeele ergreifen und ſie zum ſeligen Schauen der Gottheit hinaufführen. Wir ſehen ſchon hier deutlich, wie aus der platoniſchen Ideenlehre einer der wichtigſten Grundbegriffe der chriſtlichen Dogmatik, der Begriff Jeſu Chriſti als weltſchaffender und welterlöſender Logos, herauswächſt.

Schon im Leben des Leibes kann die Seele zur Schau des Göttlichen kommen, wenn ſie ſich ſittlich-religiös läutert und vorbereitet. Freilich dürfen vor Allem dabei jene Vorbereitungen phyſiologiſcher Art nicht fehlen, die der Geſammtname der Askeſe in ſich begreift. Die Kaſteiungen des Leibes, das Faſten und Geißeln, bewirken die nothwendige nervöſe Abſpannung, die unentbehrliche Vorbedingung des halluciniatoriſchen und viſionären Zuſtandes der Ekſtaſe, in welchem die frei gewordene Seele im Genuß des Verſinkens in das Ueberſinnliche ſchwelgt. Die abſichtliche, künſtliche Erzeugung von hallucinatoriſchen und viſionären Zuſtänden gehört jetzt gewiſſermaßen zur Inbrunſt des Gottesdienſtes und iſt deshalb in dieſer Zeit an der Tagesordnung. Das Wunder iſt jetzt das Alltäglich-Natürliche, worüber ſelbſtverſtändlich das Natürlichſte zum Wunder wird.

In der neuplatoniſch-orientaliſchen Logos-Idee treffen wir indeſſen bei genauerer Unterſuchung auf einen Widerſpruch, den dieſe Theoſophie nicht zu löſen vermag, deſſen Löſung aber das Chriſtenthum iſt. Die Ideenwelt oder der Logos iſt als unmittelbarſter Ausfluß Gottes ganz göttlich, und alſo ganz immateriell. Der Menſch

ist materiell. Wie ist es möglich, daß der absolut immaterielle Logos mit dem materiellen Menschen in Verbindtrete und sich seiner erbarme? Der Widerspruch ist klar. Der Geist der Zeit ringt mit ihm, und es wird dem Denkenden unter dem Hochdruck des Erlösungsbedürfnisses deutlich, daß der Logos, wenn er den Menschen wirklich erlösen solle, zwar einerseits ganz göttlich sein müsse, um mit Gott in Verbindung treten zu können, und andererseits doch ganz menschlich sein müsse, um den Menschen zu Gott führen zu können; daß er zugleich göttlich und menschlich, der Sohn Gottes und des Menschen Sohn sein müsse, kurz, um es mit einem Worte zu sagen: daß der erlösende Logos der Gottmensch, der θεάνθρωπος, sein müsse. Den Widerspruch des Gottmenschen zu bejahen fordert mit Gewalt das alle Verstandesgesetze überspringende Gemüthsbedürfniß nach Erlösung.

Aber dieser platonische Logosbegriff ist ja nur göttlicher Natur, er hat nichts Materielles und Menschliches in sich — wie kann er also an das Menschliche anknüpfen? Da kommt aus dem Orientalismus heraus dem hellenischen Logosbegriff ein anderer Gedankenlauf hülfreich entgegen. Auch das Judenthum erwartet schon seit langer Zeit den Erlöser im Messias. Was der griechischen Logosidee mangelt, hat die jüdische Messiasidee. Der griechischen Logosidee fehlt das Menschliche, der jüdischen Messiasidee fehlt das Göttliche, denn die Juden fassen ihren Messias vorzugsweise als den politischen Erretter von der irdischen Knechtschaft auf, die das römische Joch ihnen auferlegt hat. Die unmittelbare Vorarbeit zur Verschmelzung der beiden Ideen übernimmt nun die deshalb so außerordentlich wichtig gewordene alexandrinisch-jüdische Religionsphilosophie.

Wenn es auch zweifelhaft bleibt, ob schon in der Septuaginta, der griechischen Uebersetzung des alten Testaments, deren Beginn bis in das dritte Jahrh. vor Christus zurückreicht, Spuren der Einwirkung des griechischen Geistes auf den jüdischen sich zeigen, was ja allerdings als sehr naheliegend angesehen werden muß, so weist doch die jüdische Sekte der Therapeuten die deutlichste Verwandtschaft mit den Neupythagoreern auf; so begegnet uns doch in dem um 160 v. Chr. lebenden Alexandriner Aristobulos, und ebenso in dem pseudosalomonischen Buche der Weisheit, mit größter Klarheit die Verknüpfung jüdischer und griechischer Anschauungen; bis endlich in dem bedeutungsvollsten Philosophen dieser Richtung, dem im 3. Decennium v. Chr. geborenen Juden Philo von Alexandria, uns das allseitig durchgebildete theosophische System entgegentritt, in welchem die Umarbeitung der jüdischen Messiasidee im Sinne der griechischen Logosidee vollkommen und mit klarstem Bewußtsein vollzogen ist.

Zwischen dem absolut transcendenten Gott und der Welt steht nach Philo als Mittelwesen der Logos, nicht zwar ungeworden wie Gott selbst, aber auch nicht geworden wie die übrigen Dinge. Er ist die bei Gott wohnende „Weisheit Gottes“ oder das „Wort Gottes“. Er ist der „erstgeborene und eingeborene Sohn Gottes“, Ausdrücke, wie sie schon Platon gebraucht hatte, in „Gott für uns“. Durch ihn, den Inbegriff aller gestaltenden Ideen, schafft Gott die Welt und offenbart sich ihr. Darum ist der Logos der Mittler zwischen Gott und Welt, der Messias, „der

Hoheprieſter, Fürbitter und Paraklet" des Menſchen bei Gott. Er iſt der „erſte der Engel", der „zweite oder Untergott". Die Einzelideen in der als Logos perſonificirten Geſammtideenwelt werden ſelbſt ebenfalls perſonificirt: ſie ſind trotz ihrer Repräſentation der abſtrakten Begriffe doch unſterbliche, engelartige Weſen, die Diener und Werkzeuge des Logos. Dieſe Lehren ſind nach Philo zwar auch den Griechen eigen, aber urſprünglich von dieſen doch der jüdiſchen göttlichen Offenbarung entnommen. In Wahrheit gehen ſie aus einer Vermiſchung der platoniſchen Ideenlehre und der ſtoiſchen Doktrin von den in der Welt wirkenden göttlichen Vernunftkräften philoſophiſcherſeits, und der perſiſch-jüdiſchen Vorſtellung von den Engeln als Gottesboten und dem griechiſchen Glauben an Dämonen, als zwiſchen Göttern und Welt vermittelnde Weſen, religiöſerſeits hervor. Die Logosidee iſt alſo, wie Philo's Syſtem zeigt, in die jüdiſchen Vorſtellungen eingedrungen und hat die gröbere Meſſiasidee verfeinert und veredelt. Aber Philo kann ſich noch nicht entſchließen, den rein immateriellen Logos-Meſſias auch in materieller Weiſe verkörpert zu denken: Die Fleiſchwerdung des Logos, ſein Erſcheinen in menſchlicher Meſſiasgeſtalt auf Erden, wonach das Gemüthsbedürfniß der Erlöſung ſehnlichſt verlangt, iſt einem anderen vorbehalten.

Philo wird geboren zwiſchen 30 und 20 v. Chr., und Chriſtus beginnt zu lehren dreißig Jahre alt. Alſo mehrere Decennien hindurch vor dem Auftreten Chriſti als Lehrer ſind bereits dieſe Ideen in der jüdiſch-griechiſchen Gedankenwelt verbreitet, und nun beginnt von dieſer Grundlage aus Jeſus von Nazareth ſeine Lehrthätigkeit, ganz erſchüttert vom Elend der Welt, ganz durchdrungen von der Wahrheit dieſer göttlichen Ideen, ganz überzeugt von ihrer erlöſenden Kraft. Immer tiefer verſenkt er ſich in dieſe Vorſtellungen, bis ſein Glaube an ſie dieſelben in ſich vollzogen und verkörpert fühlt, bis er ſelbſt in ſich den von Gott geſandten Logos-Meſſias ſieht, und er nun in dieſem Sinne ſich ſelbſt lehrt und lebt mit jener genialen Einfalt, deren intuitive Ueberzeugungskraft ſich durch die tragiſche Selbſtaufopferung im Dienſte der Idee großartig documentirt. Wenn die mit dem Elend der Welt ringende Menſchheit an ihn glaubt, wenn in ihr die Ueberzeugung unerſchütterlich feſt ſteht, er ſei der Gott und Menſch, der lange erwartete, der vorher geweiſſagte, ſo kann die pſychologiſche Wirkung eines abſoluten Ueberzeugtſeins nicht ausbleiben; das Gefühl der vollen Befriedigung darüber, daß nun die Rettung wirklich geſchehen ſei, die ſelige Beruhigung, daß nun das Heil erſchienen ſei und die Verzweiflung endige, wird über den Gläubigen kommen, und ſomit eine ſubjektive, ideelle Erlöſung ihm in der That zu Theil werden, die mit ihrer ganzen, enthuſiaſtiſch erhebenden und ausdauernden Kraftfriſche tröſtend und ſtärkend ihm ſiegreich über alle Stürme des Lebens hinweg hilft. Der ſubjektive pſychologiſche Proceß iſt alſo klar und einfach, aber es dauert noch ſehr lange, ehe dieſer Proceß ſich in der geſammten heilsbedürftigen Menſchheit vollzieht; ehe Jeſus wirklich allgemein als der erlöſende Logos gefaßt und anerkannt wird.

Schon unter den Apoſteln erheben ſich große Differenzen über das eigentliche Weſen des Erlöſers. Es ſind Petrus und Jacobus, die Chriſtus nur als Heiland der Juden begreifen und Jeden, der nicht durch

die Beſchneidung hindurch gegangen, für erlöſungsunfähig erklären. Es bedarf erſt des vom helleniſtiſchen Geiſte nicht minder als vom jüdiſchen durchdrungenen Paulus, um dieſe den kosmopolitiſchen Charakter Jeſu engherzig begrenzenden Schranken niederzuwerfen und den Meſſias in ſeiner Bedeutung als Erlöſer nicht blos der Juden, ſondern überhaupt der Menſchheit zu erweiſen. Aber es muß endlich auch der letzte Schritt nach gethan werden: nicht blos Erlöſer der Menſchheit, ſondern erlöſendes Weltprincip überhaupt, Vermittler zwiſchen der Gottheit und der Welt, Medium der weltſchöpferiſchen Thätigkeit Gottes, Inbegriff aller Cauſalitäten im Sinne der platoniſchen Ideen, geſammte Ideenwelt, mit einem Worte: Logos — dieſe platoniſch-philoniſche Beſtimmung erſt giebt dem Erlöſer ſeinen nicht blos kosmopolitiſchen, ſondern univerſellen gottheitlich-kosmiſchen Charakter. Und dieſe Verſchmelzung nun der Logosidee mit der Perſon Jeſu als des fleiſchgewordenen Logos bildet Ausgangspunkt, Kern und Inhalt des Evangeliums, das nach Johannes genannt iſt. Der Anfang dieſes Evangeliums, den Luther, nach unkundig dieſes hiſtoriſchen Entwickelungsganges, überſetzt: „Im Anfang war das Wort u. ſ. w.," den wir jetzt aber im genaueren Verſtändniß überſetzen können, lautet: „Im Anfang war der Logos, und der Logos war bei Gott und Gott war der Logos. Dieſer war im Anfang bei Gott. Alles war durch ihn geworden, und ohne ihn war nichts, was geworden iſt. In ihm iſt Leben, und das Leben iſt das Licht des Menſchen. Und das Licht ſcheinet in die Finſterniß und die Finſterniß begriff es nicht. . . . Er war das wahrhaftige Licht, welches jeden Menſchen erleuchtet, der in die Welt kommt. Er war in der Welt, und die Welt war durch ihn geworden, aber die Welt erkannte ihn nicht; ins Eigene kam er, und die Eigenen nahmen ihn nicht auf. Wie viele ihn aber aufnahmen, denen gab er Vollmacht, Kinder Gottes zu werden, wenn ſie an ſeinen Namen glaubten, welche nicht aus Geblüt, noch aus Begierde des Fleiſches, noch aus Begierde eines Mannes, ſondern aus Gott geboren ſind." Das ſind die Gedanken Philo's, mit denen der Evangeliſt ſeinen Bericht einleitet; nun aber fügt er die neue, über Philo hinausgehende Verkündigung des nicht blos gewiſſermaßen nur theoretiſchen, ſondern praktiſch und real gewordenen Logos hinzu: „Und der Logos ward Fleiſch und wohnete unter uns, und wir ſchauten ſeine Herrlichkeit, eine Herrlichkeit als des Eingeborenen vom Vater, voller Gnade und Wahrheit." So iſt mithin dieſes Evangelium nach Johannes ſo ſehr durchdrungen von der platoniſch-philoniſchen Auffaſſung, daß ſogar die direkte Benutzung der Worte Philo's offen zu Tage zu liegen ſcheint. Der philoniſch-johanneiſche Logosbegriff wird nun maßgebender Hauptbegriff für die geſammte Dogmenbildung in den erſten chriſtlichen Jahrhunderten — er wird Grundſtein für den Ausbau des geſammten katholiſchen Lehrgebäudes, ſo daß man mit Recht die altkirchliche Zeit bis in das 8. Jahrhundert hinein die Periode des Philonismus genannt hat. Die Kenntniß dieſes Entwickelungsganges, wie ihn die moderne Forſchung wieder blosgelegt hat, geht im Laufe der Zeit natürlich bald verloren. Urchriſtenthum wie Mittelalter haben ja auch gar kein Intereſſe daran, den natürlichen Entſtehungsproceß der chriſtlichen Grundanſchauungen kennen zu lernen, die

in ihren Augen als übernatürliche Offenbarungen eine natürliche Entstehung ja einfach von vorn herein ausschließen. Das unverstandene „Wort" im Johannes-Evangelium wird eine Quelle für mystische Speculationen, die um so reichlicher fließt, je weniger sie geschichtlich richtig gefaßt ist.

Aus der Vereinigung zweier Quellflüsse, deren einer in Judäa, deren anderer in Hellas entsprungen ist, hat sich der Strom des Christenthums zusammengesetzt. Der modernen Zeit war es vorbehalten, wie das Geheimniß der Quellen des Nils, so das Geheimniß der Quellen des Christenthums zu entschleiern. Wenn dadurch der Entstehungsproceß des Christenthums als ein geschichtlich-natürlicher aufgehellt ist, wenn dadurch das Dogma die zersetzende Wirkung historischer Kritik hat erfahren müssen, so ist natürlich dem ethischen Werth der Lehren Jesu, mit dessen Unvergleichbarkeit der Werth irgend eines Dogmas gar nicht in Parallele zu setzen ist, dadurch nicht im mindesten Abbruch gethan, vielmehr bleibt es eine unerschütterte Wahrheit, daß kein System der Ethik auch nur im geringsten je hinausgekommen ist über die von höchster, innigster, edelster Menschenliebe durchdrungenen Grundsätze, wie sie etwa in der Bergpredigt niedergelegt sind, ganz abgesehen davon, daß der Urheber dieser Grundsätze sie nicht blos lehrte, sondern sie lebte.

Immer unter dem Gesichtspunkt der Entstehung der Naturverachtung müssen wir jetzt die historische Entwickelung des Christenthums weiter verfolgen und zumal den Proceß der Dogmenbildung ins Auge fassen, der sich hauptsächlich im 4. und 5. Jahrhundert vollzieht, und dessen Kenntniß für unseren Zweck deshalb durchaus nothwendig ist, weil in ihm und durch ihn die Naturverachtung im Princip geradezu zum kirchlichen Dogma erhoben wird.

Es wäre bekanntlich eine falsche Meinung zu glauben, daß das, was nach der obengenannten Zeit als specifisch christliche Lehre von der Kirche ausgegeben wird, bereits in allen Stücken die Lehre Jesu oder das Urchristenthum gewesen sei. Vielmehr was die echt christliche Lehre eigentlich sei, darüber sind die ersten Christen, die doch im guten Glauben zu sein meinen, selbst vielfach uneinig, darüber herrscht gerade hinsichtlich der wichtigsten Züge vielfach die größte Dissonanz. Zumal die ersten vier Jahrhunderte zeigen uns einen hoch aufwallenden Gährungsproceß der verschiedensten Ansichten, in welchem es nichts weniger als allgemein fest steht, wie die Gottheit, die Person Christi, seine Erlösereigenschaft u. s. w. im Genaueren zu fassen sei, in welchem selbst viele der Kirchenväter noch lange nicht die orthodoxe Lehre bekennen, welche erst späterhin durch theologische Speculation, durch praktisches Bedürfniß und durch Concilienbeschluß als christkatholische, allgemein gültige Lehre proclamirt wird. Sollen aber die „Christianer" eine einheitliche Kirche bilden, so muß diese Unklarheit und Uneinigkeit selbstverständlich aufhören. Die einheitliche Kirche setzt einen einheitlichen Lehrbegriff voraus; mit Gewalt muß sie im Interesse ihrer Organisation endlich darauf dringen, daß ein und dasselbe von ihr aufgestellte Dogma auch von Allen bekannt wird. Und wir begreifen nach dem Vorhergehenden leicht, was die Basis dieses einheitlichen Lehrsystems sein wird. Damit die Erlösung als wirklich geschehen gedacht werden kann, muß Christus als ganz göttlich und ebenso als ganz menschlich gedacht werden. Der Widerspruch

im Begriff „Gottmenſch“ muß alſo jetzt ohne Vorbehalt einfach bejaht, er muß von der Kirche als einzig richtige Glaubenslehre verkündigt werden. Der praktiſche Glaube, die „Piſtis“ (πίστις), diktirt dieſe theologiſche Theorie, dieſe „Gnoſis“ (γνῶσις). Nur in dieſem einheitlichen Doppelbegriff des Gottmenſchen ſtimmen Piſtis und Gnoſis völlig überein. Jede Theorie, welche nich genau in dieſer Form Chriſtus begreift, muß als ketzeriſch erſcheinen. Mag ſie ſonſt auch noch ſo ſehr die innigſte praktiſchſte Glaubenswärme in ſich bergen, ſie hat doch eine falſche Gnoſis. Gerade die Faſſung der Doppelnatur Chriſti iſt es alſo, über welche in den erſten Jahrhunderten die Schlacht der Meinungen unaufhaltſam und ſtürmiſch tobt, ſo lange, bis die allmählich erſtarkte Kirche im Kampfe um ihre einheitliche Exiſtenz ihre Theorie feſtſtellt. Sie ſtempelt damit nicht blos die früheren Meinungen beliebiger Anonymen für heterodoxe Häreſie, in Wahrheit erklärt ſie damit alle erſten Chriſten, eine große Zahl von Kirchenvätern nicht ausgenommen, für Ketzer. Wir wollen einzelne Momente aus dieſem intereſſanten Gährungsproceß wie Stichproben hervorheben.

Sehr bald nach dem Auftreten der Lehre Jeſu nehmen die übrigen bereits vorhandenen religiöſen wie philoſophiſchen Syſteme Stellung zu ihr, ſei es, daß ſie in poſitiver Verbindung ſich mit ihr ausgleichen, ſei es, daß ſie in feindſeliger Negation ſich von ihr abwenden. Da finden wir um 130 den Karpokrates, einen platoniſch chriſtlichen Sektengründer, der ſowohl Pythagoras wie Platon auf vollſtändig gleiche Stufe mit Jeſus ſtellt, ſie alle als göttliche Männer behandelt und ihren Bildniſſen, aber auch denen des Paulus, Homer und Ariſtoteles die höchſte Verehrung zollt. Da finden wir hundert Jahre ſpäter den Perſer Mani, der die chriſtlichen Anſchauungen verbindet mit perſiſchen und buddhiſtiſchen Religionslehren und die Sekte der Manichäer gründet, welche ſich viele Jahrhunderte lang erhält, und der einige Zeit hindurch ſogar Auguſtin angehört. Da finden wir eine Reihe anderer ſogenannter falſcher Gnoſtiker, die alle darin übereinſtimmen, daß durch Chriſtus die Erlöſung thatſächlich vollzogen ſei, nur daß ſie über das Weſen Chriſti im Einzelnen abweichende Meinungen vertreten, ſei es, daß ſie über die ſtarke Betonung ſeines göttlichen Weſens ſein menſchliches, oder über die ſtarke Accentuirung ſeines menſchlichen Weſens ſein göttliches aus den Augen verlieren. So faſſen Baſilides (um 130 n. Chr. in Alexandria) und ſeine Anhänger, die Baſilidianer, eine Sekte, welche bis in das 6. Jahrh. Beſtand hat und dann erſt von der Kirche unterdrückt wird, in eigenthümlicher Weiſe Chriſtus nicht als Gott, ſondern als Menſchen auf. Baſilides lehrt, aus der Gottheit, welche als abſolut transcendent zur Materie und dem materiellen Menſchen ſich nicht herablaſſen kann, ſei eine Fülle hypoſtaſirter (perſonificirter) Kräfte oder „Sohnſchaften“ in abſteigender Stufenordnung emanirt. Eine dieſer Emanationen, der Archon, ſchafft den Menſchen Jeſu, mit dem ſich bei der Taufe die erſte Emanation aus Gott verbindet, ohne daß Jeſus aufhörte, ein Menſch zu ſein. Dieſe erſte Emanation vollführt in ihrer Verbindung mit dem Menſchen Jeſus das Erlöſungswerk. Als Chriſtus gekreuzigt wird, überläßt ſie ihn ſeinem Schickſal, kehrt ſelbſt aber völlig intakt zur Gottheit zurück. Offenbar kann die Kirche dieſe Lehre nicht ſanktioniren. Eine andere, gerade entgegen

gesetzte Form dieses Gnosticismus vertritt Marcion um 160, der sich bona fide ebenfalls als Christ fühlt. Die Gottheit ist nach ihm viel zu erhaben, als daß sie je hätte Mensch werden können. Wenn sie auf Erden in Menschengestalt als Jesus wandelte, so war das nur der blaße Schein einer Menschengestalt, den die Gottheit hervorgerufen hatte. Jesus war also nur ein scheinbarer Mensch, in Wahrheit aber ganz göttlich. Offenbar ist in dieser Doktrin des „Daketismus" dem Begriff Gottmensch auch nur halb genügt; auch sie muß demnach als falsche Gnosis verworfen werden. Aber selbst eine Reihe der noch heute als christliche Autoritäten anerkannten Kirchenväter sind noch weit entfernt von der orthodox kirchlichen Fassung der Hauptdogmen, besonders dem von der Dreieinigkeit und von den beiden Naturen in Christo. Justinus Martyr, der im Jahre 167 für seinen Glauben den Märtyrertod duldet, kennt die Dreieinigkeitslehre noch nicht. Für ihn ist Christus nach nicht gleichewig und gleichwesig mit Gott, sondern von Gott zwar schon vor Schöpfung der Welt, doch erst in der Zeit erschaffen, und der heilige Geist ist ihm ein Engel aus der Schaar der übrigen. Auch für den Kirchenvater Theophilus († 186) ist der heilige Geist noch nicht die volle Person in der Gattheit; bald erklärt er ihn für die Weisheit Gottes, bald unterscheidet er ihn von ihr. Bei Origines († 254), dem berühmten Lehrer der christlichen Katechetenschule zu Alexandrien, ist zwar der Sohn von Ewigkeit her erschaffen und der heilige Geist ein über alle anderen Geschöpfe erhabenes Wesen, aber die strenge Dreieinigkeitslehre der späteren Zeit sucht man vergeblich bei ihm. Die wahrscheinlich um 180 n. Chr. entstandenen und dem der Sage nach unmittelbaren Nachfolger des Petrus auf dem heiligen Stuhl, dem Bischof Clemens von Rom, zugeschriebenen Homilien sehen zwar in Christus Gottes Sohn, aber nicht den einigen Gott selber, und in der um dieselbe Zeit entstandenen, dem Hermas zugeschriebenen Schrift „Der Hirt" gilt Christus noch als der erstgeschaffene Engel, und in einem Vergleiche wird Gott als der Hausherr, der heilige Geist als dessen Sohn und Christus als der treueste seiner Knechte bezeichnet. So gehen demnach im Urchristenthum die Meinungen über die wichtigsten Glaubenslehren noch vollständig aus einander. Die subjektive innere Wärme der Gläubigen ist noch von so ursprünglicher Kraft, daß die objektive Fassung der Einzelheiten des Geglaubten dem individuellen Belieben bis zu einem gewissen Grade noch gefahrlos anheim gestellt werden kann. Wo aber im Laufe der Jahrhunderte die feherische Glut des unmittelbaren Enthusiasmus abzunehmen beginnt, wo der Glaube nicht mehr sowohl durch plötzliche, wunderbare Eingebung, als durch systematische Belehrung erzeugt und fortgepflanzt wird, da muß die Gemeinde darauf dringen, daß sie eine einheitliche Formel erhalte, auf Grund deren Jeder wisse, was wahr, was falsch sei. Mit Nothwendigkeit entsteht also das Bedürfniß, feste Dogmen aufzurichten, ein Bedürfniß, dem vom 4. Jahrhundert an durch Concile möglichst genügt werden soll. Wenigstens auf die drei Hauptdogmen müssen wir hier unser Augenmerk lenken.

Sie alle folgen ihrem besonderen Inhalt nach aus dem Satze, daß thatsächlich der Mensch durch Christus zu Gott erlöst sei. Die drei Faktoren in diesem Satze sind: Gott, Christus, Mensch. Also lautet die Frage: Wie muß Gott gedacht werden, daß die Erlösung zu ihm, wie

Christus, daß die Erlösung durch ihn, wie der Mensch, daß die Erlösung an ihm thatsächlich vollzogen werden konnte? Auf diese Fragen antworten das theologische, das christologische, das anthropologische Dogma.

Wenden wir uns zunächst dem theologischen Dogma zu, so zeigen sich im vierten Jahrhundert besonders drei Meinungen über die Gottheit verbreitet, die nicht sämmtlich gleichmäßig richtig sein können. Sabellius lehrt, Gott sei absolut einer, ein einziger. Mithin, wenn überhaupt die Erlösung geschehen ist, so kann sie nach Sabellius nur durch Gott selbst, nicht aber durch eine zweite Person, nicht durch einen menschlichen Christus vollzogen sein; Gott selbst war es, der Eine, der erschien und die Welt erlöste. So kennt dieser sabellianische Monarchianismus, der mit Ausschluß jedes Dualismus innerhalb der Gottheit ihren monistischen Charakter betont, zwar das Göttliche, aber es fehlt ihm das Menschliche: unter seiner Annahme bleibt die Erlösung eine Unmöglichkeit. Eine große Anhängerschaft findet zweitens die Lehre des frommen Presbyters Arius: Die Gottheit ist viel zu transcendent erhaben, als daß sie selbst sich hätte zur Materie herablassen und die Erlösung vollziehen können. Somit bedurfte sie eines Mittelwesens. Dieses war Christus: Er ist nicht ein Gott gleiches Wesen, sondern ein weltschöpferisches, demiurgisches Mittelwesen, welches nur darin Gott gleich kommt, daß es gleichen Willens ist wie die Gottheit, nicht aber gleichen Wesens. Offenbar ist in diesem Arianismus Christus weder voller Gott, noch voller Mensch: die Kirche muß diese Lehre verwerfen. Athanasius, der glaubenseifrige Bischof von Alexandria, nimmt den Kampf gegen diese Irrlehren auf und setzt endlich nach mühevollem Ringen die Lehre durch: daß Christus als völlig gleichen Wesens mit der Gottheit zu denken sei. Auf dem Concil zu Nicäa im Jahre 325 wird diese Homoousie oder Wesensgleichheit Christi mit Gott als Dogma festgestellt. Trotzdem gelingt es keineswegs der Kirche gleich, dieser Lehre überall Eingang zu verschaffen. Die durch arianische Missionäre bekehrten germanischen Völkerschaften, wie die Gothen, Longobarden, Vandalen, bleiben noch Jahrhunderte lang bei der arianischen Anschauung. Ja selbst in der griechischen Christenheit vermag Athanasius trotz des Concils von Nicäa seinem Dogma nicht so bald allgemeine Anerkennung zu verschaffen; es wird um so mehr Anstoß daran genommen, als der von Athanasius herrührende Ausdruck ὁμοούσιος sich in der Bibel nicht vorfindet. Es bedarf zur endgültigen Bestätigung erst noch der Synode von Konstantinopel im Jahre 381, und hier erst wird nun das Dreieinigkeitsdogma völlig fertig, indem auch dem heiligen Geiste Wesensgleichheit mit Gott und Christus zuerkannt wird.

Auch das zweite Hauptdogma von den beiden Naturen in Christo wird nur allmählich und mühsam zu Stande gebracht. Christus muß, wie wir sehen, voller Gott und voller Mensch sein, wenn die Erlösung überhaupt möglich sein soll. Aber von dieser Lehre in ihrer strikten Fassung sind die Christen vor dem 5. Jahrhundert noch weit entfernt. Nestorius, der Bischof von Konstantinopel, und seine Anhänger stellen sich das Verhältniß der beiden Naturen in Christo so vor, daß zwar beide, die göttliche wie die menschliche, in Christo seien, aber doch in ganz äußerlicher Weise, etwa wie zwei an einander gelegte Marmor-

platten, verbunden, da das abſolut Immaterielle mit dem menſchlich Materiellen eine wirklich organiſche Verbindung doch nicht einzugehen vermag. Das Verhältniß beſteht zwar in der Vereinigung, in welcher aber der Gegenſatz es zu einer wirklichen Einheit nicht kommen läßt. So fehlt die völlige Einheit von Gott und Menſch; der Neſtorianismus muß alſo als ketzeriſch verurtheilt werden, ebenſo wie die gerade entgegengeſetzte Meinung, welche der Biſchof Eutyches vertritt. Nach Eutyches ſind die göttliche und die menſchliche Natur in Chriſto ſo eng verbunden und verſchmolzen, daß aus beiden Naturen durch dieſe Miſchung eine dritte hervorgegangen iſt, die über beiden ſteht. Offenbar aber kommt dabei weder das Menſchliche noch das Göttliche zu ſeinem Rechte, vielmehr ſind beide in ihrer Eigenthümlichkeit aufgehoben und vernichtet. Dieſe Doktrin der Einnatürlichkeit oder des Monophyſitismus läßt der Begriff der wahren Gottmenſchheit nicht zu. Der fanatiſch-gewaltthätige Biſchof Kyrillos von Alexandria ſetzt alles daran, zur Entſcheidung dieſer Frage das Concil von Epheſus im Jahre 431 zu Stande zu bringen. Hier wird Neſtorius verdammt und Eutyches abgeſetzt. Zwar ſucht die Synode von Epheſus im Jahre 449 den Eutyches zu rechtfertigen, aber das nach Chalcedon im Jahre 451 einberufene Concil erklärt die Beſchlüſſe der epheſiniſchen Synode, die als „Räuberſynode“ bezeichnet wird, für ungültig, verurtheilt Eutyches von neuem und formulirt das Dogma dahin, daß volle Göttlichkeit, aber auch volle Menſchlichkeit, beide in innigſter Verbindung und beide doch in gegenſätzlicher Trennung, das Weſen Chriſti ausmachen. Es dauert indeſſen auch bei dieſem Dogma, deſſen Geſchichte auf einem der häßlichſten Blätter der Kirchenhiſtorie ſteht, noch ſehr lange, ehe es zur allgemeinen Anerkennung gelangt. Schwache griechiſche Kaiſer, die zwiſchen den verſchiedenen geiſtlichen Parteien hin- und herſchwanken, Pöbelaufruhr, Geldbeſtechungen, Eunuchenränke, Weiberklatſch, eine troſtloſe Geiſtlichkeit, der befohlen wird, das Dogma in der feſtgeſetzten Geſtalt zu lehren — das ſind die Elemente, welche die Geſchichte dieſes Dogmas zu einem beklagenswerthen Schauſpiel menſchlicher Kleinheit geſtalten. Ein großer Theil der Chriſtenheit bequemt ſich auch dem neuen Dogma nicht, ſondern trennt ſich wegen deſſelben von der katholiſchen Kirche los. Die armeniſche Kirche, die egyptiſche Nationalkirche der Kopten und die in Syrien und Meſopotamien wohnenden Jacobiten bekennen ſich auch fernerhin zum Monophyſitismus des Eutyches, während die ſogen. chaldäiſchen und die Thomaschriſten in Aſien Anhänger des im Elend verſtorbenen Neſtorius bleiben und bis nach Indien hin chriſtlichen Sinn und chriſtliche Bildung verbreiten. Wir übergehen hier, was ſonſt noch an divergirenden und von der Kirche verurtheilten Meinungen hinſichtlich der beiden Naturen in Chriſto z. B. als Monotheletismus, Adoptionismus u. ſ. w. auftritt, Lehrſatzungen, um die, wahrlich nicht im Sinne des Stifters der Religion der Liebe, Ströme von Blut vergoſſen ſind. So viel iſt aber klar, daß, wenn die Menſchheit all ihren Eifer und all ihr Nachdenken mit einem für uns unbegreiflichen Fanatismus an die Erzeugung und Formulirung derartiger fruchtloſer Spitzfindigkeiten ſetzt, weder Zeit, noch Kraft, noch Sinn für eine Betrachtung der Natur der Dinge übrig bleiben kann. Wir haben auch gerade deshalb dieſe Zuſtände ausführlicher ſchildern müſſen, weil ſonſt zumal

für den heutigen Naturforſcher mit ſeiner hingebenden Begeiſterung für die Natur es unerklärlich ſein würde, wie die Menſchheit je zu dem Gipfel der Naturverachtung kommen konnte, zu welchem uns nun das folgende Hauptdogma ausdrücklich hinaufführen wird.

Das dritte Hauptdogma, das Weſen des Menſchen und der Welt betreffend, wird von dem großen abendländiſchen, lateiniſch ſchreibenden Kirchenvater Aurelius Auguſtinus (geb. 354 zu Thagaſte in Numidien, † 430 zu Hippo) philoſophiſch entwickelt und zum Abſchluß gebracht. Auguſtin iſt nicht blos wegen des überwiegenden Einfluſſes hochbedeutſam, den gerade er durch ſeine Werke auf die Geſtaltung des abendländiſchen Chriſtenthums gewonnen hat, ſondern auch ſeine Perſönlichkeit iſt culturhiſtoriſch inſofern hoch charakteriſtiſch, als ſich in ihrer Entwickelung alle Strömungen des geiſtigen wie des materiellen Lebens, die ganze Zerriſſenheit und ringende Gährung ſeines Zeitalters abſpiegelt. Seine Mutter iſt Chriſtin, ſein Vater noch Heide, ſeine Erziehung fromm im chriſtlichen Sinn, ſein Eintritt ins Leben aber ein Verſinken in die ausſchweifendſte Sinnenluſt; ernſtes Studium, namentlich Cicero's, befreit ihn davon. Dann eine Zeit lang eifriger Anhänger des Manichäismus, kommt er bald zum ſchärfſten Skepticismus, dem auch das Studium Platon's und des Neuplatonismus ihn nicht zu entreißen vermag. Da in Mailand, wo er als Lehrer der Rhetorik wirkt, erfaßt ihn die Predigt des Biſchofs Ambroſius ſo ſehr im Innerſten, daß er die Taufe begehrt, um von nun an der eifrigſte Verfechter der Lehre Chriſti zu werden. So iſt in der That ſeine Entwickelung ein Spiegelbild des ganzen Zeitalters, und es hat mir immer ſcheinen wollen, als ob Kingsley in ſeinem, das Bild dieſer Zeit vortrefflich zeichnenden Roman „Hypatia" ſeinen männlichen Hauptcharakter Raſael, der aus dem Judenthum heraus alle Stufen des Epikureismus, Stoicismus, Neuplatonismus und Skepticismus durchläuft, um endlich durch die Briefe des Apoſtels Paulus zum Chriſtenthum bekehrt zu werden, zum großen Theil nach der Selbſtbiographie Auguſtin's geſchildert habe.

Wie muß die menſchliche Natur unter dem Geſichtspunkte der Erlöſung gedacht werden? Dieſe Frage will Auguſtin in ſeiner Formulirung des anthropologiſchen Dogmas beantworten. Wenn die heutige Anthropologie das Problem vom Weſen des Menſchen beantworten will, ſo vergleicht ſie in empiriſch-induktiver Weiſe die verſchiedenſten Völker und Menſchen zu den verſchiedenſten Zeiten in den verſchiedenſten Räumen, um daraus einen kritiſchen Begriff vom Menſchenweſen zu gewinnen. Ganz anders das Verfahren Auguſtin's. Ihm iſt die chriſtliche Heilsthatſache das einzig Ausſchlaggebende für die Beſtimmung der menſchlichen Natur. Da die Menſchheit erlöſt iſt, mußte ſie einerſeits erlöſungsbedürftig ſein. Da aber der Menſch ſich nicht ſelbſt erlöſt hat, ſondern durch Chriſtus erlöſt iſt, ſo war er andererſeits von ſich aus in aktivem Sinne erlöſungsunfähig. Warum konnte der Menſch ſich nicht ſelbſt erlöſen? Die Sünde macht ihn unfrei und unfähig. Hier aber ſtößt Auguſtin auf einen Widerſpruch, den er beſeitigen muß. Was Jemand nicht im Zuſtande der Freiheit begeht, ſondern durch eine äußere Nothwendigkeit gezwungen, das kann ihm nicht als Schuld angerechnet, dafür kann er nicht mit Verdammniß beſtraft werden. Und doch ward dieſe Strafe

der Menſchheit zuerkannt, denn ſonſt hätte ja Chriſtus die Strafe nicht auf ſich nehmen müſſen, er wäre nicht für die Menſchheit geſtorben, die Erlöſung wäre als unnöthig unterblieben. Aber obgleich jetzt der Menſch in der Sünde unfrei iſt, ſo muß doch, da die Sünde ihm als Schuld angerechnet wurde, es eine Zeit gegeben haben, wo er frei war und im Mißbrauch dieſer Freiheit ſündigte. Adam war frei, er hätte nicht zu ſündigen brauchen; er fiel und in ihm die ganze Menſchheit; die Sünde Adams ging über auf alle nachkommenden Menſchen: Der Begriff der Erbſünde iſt das erſte Ergebniß Auguſtin's. Wenn nun alle Menſchen durch Adams Fall ſo ſehr in ſündige Unfreiheit gerathen ſind, daß ſie ſich ſelbſt nicht daraus erlöſen können, ſo muß Gott ſie erlöſen. Es hängt mithin einzig und allein von der willkürlichen und grundloſen Gnade Gottes ab, ob er ſie und wen er erlöſen will. Die Menſchen können nichts dazu thun; wen Gott auswählt, der kommt zur Seligkeit; wen er verwirft, der wird verdammt: Das Dogma von der Gnadenwahl iſt das zweite Ergebniß Auguſtin's. Allein Gott, oder, was daſſelbe ſagt, Chriſtus kann den Menſchen erlöſen. Die alleinige Stellvertreterin Chriſti auf Erden iſt aber die Kirche. Allein durch die Kirche alſo, nicht durch die eigene Kraft kann der Menſch zur Seligkeit gelangen: Das Dogma von der allein ſeligmachenden Kirche war das dritte Ergebniß Auguſtin's.

Dieſe auguſtiniſche Löſung der religiös-anthropologiſchen Löſuug dieſer Frage ſteht unter einer Vorausſetzung, die wiederum ganz und gar im Platonismus wurzelt. Wäre Adam nur ein einzelner Menſch, ſo kann offenbar, was er geſündigt hat, nicht den übrigen Menſchen angerechnet werden. Aber Adam iſt im Sinne Auguſtin's und der Kirche die platoniſche Idee der Menſchheit. Adam iſt alſo der Inbegriff aller Menſchen. Fällt die Idee der Menſchheit in Sünde, ſo fällt mithin auch die geſammte Menſchheit. Iſt Adam einerſeits die fallende platoniſche Idee der Menſchheit, ſo iſt andererſeits der „neue Adam", welcher die Menſchheit erlöſt, Chriſtus, die neue Idee der Menſchheit. In Chriſtus, weil er Idee der Menſchheit iſt, nicht etwa ein einzelner Menſch — iſt deshalb die geſammte Menſchheit erlöſt worden. Auch hier tritt es wieder klar zu Tage, daß die geſammte Dogmatik der Kirche auf der platoniſchen Ideenlehre ruht und mit dieſer ſteht und fällt, wie denn auch die Kirche davon ein lebhaftes Bewußtſein hat. Man irrt alſo, wenn man den theologiſchen Begriff der Erbſünde irgendwie mit einer organiſchen, phyſiſchen, etwa darwiniſtiſchen Vererbungstheorie in Zuſammenhang bringt. Beide haben mit einander nur das Wort gemeinſam. Die organiſche Vererbungstheorie ſtützt ſich auf die Realität der Individuen, das Dogma der Erbſünde dagegen auf die Realität der Gattungsbegriffe im platoniſchen Sinne. Wie kann man wähnen, hier einen natürlichen Vererbungsproceß durch organiſche Zeugung zu finden, wo jede naturaliſtiſche Faſſung irgend eines Problems von vornherein verpönt iſt, und ſelbſt da, wo ſich eine ſolche ohne Schaden für die theoretiſche Anſchauung bietet, trotzdem immer eine ſupranaturaliſtiſche an die Stelle geſetzt wird, wie wir weiter unten noch genauer zeigen werden.

Mit der Frage nach dem Weſen des Menſchen hängt, da derſelbe ein Stück Welt iſt, die Frage nach dem Weſen der Welt,

mit dem anthropologiſchen Problem das kosmologiſche eng zuſammen. Gerade die Löſung des letzteren durch Auguſtin intereſſirt uns hier um ſo mehr, als ſeine Formulirung deſſelben nun endgültig und deshalb um ſo diktatoriſcher die Naturanſchauung des geſammten Mittelalters beſtimmt, als ſeine kosmologiſche Grundvorſtellung ſelbſt der ſchärfſte Ausdruck der Naturnegation iſt, und indem ſie dieſe zum Dogma erhebt, ein neuer Quell für die naturverachtende Stimmung der Folgezeit wird.

Wäre die Welt etwas Selbſtſtändiges neben Gott, ſo würde ja die Gottheit eben durch dieſe Selbſtſtändigkeit des Materiellen eingeſchränkt und begrenzt; ſo wäre ſie nicht das Unbegrenzte, Unendliche, nicht das Eine und Alles. Ein dualiſtiſcher Gegenſatz zwiſchen Gott und Welt, worin die letztere ein ſelbſtſtändiges Glied wäre, darf alſo nicht angenommen werden. Wäre aber andererſeits etwa ſo, wie die Neuplatoniker wollen, die Welt aus Gott herausgeſtrömt, ſo ſtammte ſie ihrem letzten Grunde und ihrer Subſtanz nach aus dem Göttlichen; dann könnte ſie nicht das ſchlechthin Böſe und Nichtige ſein. Dieſe pantheiſtiſche Faſſung des kosmologiſchen Problems muß Auguſtin vom kirchlichen Standpunkt aus natürlich ebenfalls vermeiden. Weder ſelbſtſtändig neben der Gottheit, noch aus dem Weſen der Gottheit hervorgegangen iſt die Welt. Woher alſo? Es ſcheint kein dritter Fall übrig zu ſein, und doch entdeckt Auguſtin das tertium. Die Welt iſt nicht aus Gott, ſie iſt auch nicht aus ſich ſelbſt — ſie iſt durch Gott aus Nichts geſchaffen. So kommt Auguſtin auf Grund dieſer theologiſch-philoſophiſchen Spekulation, nicht etwa auf Grund einer unmittelbaren bibliſchen Lehre zu ſeinem berühmten Dogma von der Schöpfung der Welt aus Nichts. Iſt die Welt aus Nichts, ſo iſt ſie auch ihrem Weſen nach gleich Nichts und beſteht nur durch Gottes allmächtigen Willen. Zieht Gott einen Augenblick ſeinen Willen von ihr ab, ſo ſinkt ſie in ihr früheres Nichts zurück. Gott muß mithin fortgeſetzt wollen, daß die Welt ſei. Die Schöpfung iſt nicht etwa nur einmal geſchehen, ſondern fortgeſetzt in jedem Moment durch den Willen Gottes, ſie iſt eine creatio continua. Alles in der Welt iſt demnach an ſich ein Nichtiges, und Alles iſt mithin auch durch den Willen Gottes abſolut determinirt, vorher beſtimmt — das Dogma von der „Prädeſtination" alles deſſen, was in der Welt geſchieht, iſt die nothwendige Folge des Dogmas von der Schöpfung aus Nichts. Es iſt klar: alle dieſe Dogmen ſind im Sinne der vorausgeſetzten Erlöſungsthatſache völlig conſequent entwickelt, doch — wie gewaltig maßgebend hat auch hier wieder Platon vorgearbeitet und den Gedankenlauf geleitet! Wenn bei Platon die Welt bereits ein relatives Nichts, ein μὴ ὄν war, ſo bedurfte es nur noch eines einzigen Schrittes, um aus dem relativen ein abſolutes Nichts, aus dem μὴ ὄν ein οὐκ ὄν zu machen, um zu erklären, ſie ſei deshalb auch aus Nichts. Die Lehre Auguſtin's iſt nur die folgerichtige Durchführung der platoniſchen Ideenlehre. Wir haben früher nachgewieſen, wie die platoniſche Ideenlehre nur einem logiſchen Widerſpruche ihr Daſein verdankt, wie ſie ſich allein auf Grund des ontologiſchen Beweiſes bildete. Wenn nur die erſte Sünde gegen die Logik ungerügt begangen iſt, wird es nicht mehr ſchwer fallen, die Verſtandesgeſetze überhaupt ihres Dienſtes zu entheben. Unter dem Geſichtspunkte der, aus einer in

sich unlogischen Ideenlehre herausgewachsenen, in sich ebenso widerspruchsvollen Logoslehre ist bereits drei für eins erklärt, eine Zweiheit als Einheit hingestellt. Die mathematische Denkrichtigkeit gilt nicht mehr. Durch Augustin wird jetzt die logische nicht minder als die reale Causalität überhaupt vollständig aufgehoben. Der Fundamentalsatz, daß Alles eine Ursache haben müsse, daß aus Nichts Nichts werden könne, dieser Fundamentalsatz alles menschlichen Denkens und aller Wissenschaft wird im Interesse übernatürlicher Dogmata jetzt einfach seiner Gültigkeit beraubt. Aus Nichts kann Etwas werden, die Welt aus Nichts, Alles gleich Nichts — diese Gleichungen sind jetzt nicht blos richtig, sie sind sogar die höchsten Wahrheiten. Hier haben wir also die letzte Consequenz der Ideenlehre vollständig gezogen, hier haben wir die Probe der Rechnung vor uns: Schon in ihrem Fundament schob die Ideenlehre die logischen Grundgesetze bei Seite — kein Wunder, daß das letzte Facit lautet: Die natürliche Causalität hat überhaupt gar keine Geltung mehr!

Mit Augustin, dem letzten der großen Kirchenväter, hört die Produktion der Hauptdogmen in der Kirche auf. Der letzte Grundsatz, den diese Dogmatik ausgesprochen hat, ist die Aufhebung der natürlichen Causalität. Dieser Grundsatz behält in der Kirche seine Geltung; er zeigt sich überall in Kraft, handele es sich nun um eine Transsubstantiation der Hostie, oder um eine unbefleckte Empfängniß, oder um die Unfehlbarkeit. Die Denkentwickelung, welche in den Sophisten und Sokrates beginnt, haben wir gesagt, laufe in letzter Instanz auf die völlige Mißachtung der natürlichen Causalität hinaus. Wir haben den Beweis geführt. Ist aber die natürliche Causalität für Nichts zu erachten, wo bleibt die Natur, wo bleibt die Wissenschaft derselben? Sie sind verschwunden, wie der Kosmos selbst dem Akosmismus hat weichen müssen. Die Naturverachtung ist zur dogmatisch begründeten heiligsten Pflicht des Menschen gemacht worden!

Augustin's Lehre von der Schöpfung aus Nichts, zu der sich Andeutungen schon vor ihm bei Hermas und in der Justin's Werken zugezählten „Mahnrede an die Hellenen" finden, schließt bei näherer Betrachtung den Gedanken ein, daß diese Schöpfung ein ganz zeitloser Akt gewesen sei. Da Nichts und Alles absolute Gegensätze sind, so kann natürlich das „Alles" sich nicht erst allmählich aus dem Nichts entwickelt haben. Das „Etwas" war vielmehr mit einem Male absolut plötzlich wie durch einen Zauberschlag da. Diesen Gedanken einer absolut zeitlosen Schöpfung hatte zuerst Philo ausgesprochen; er wurde von Clemens von Alexandria und Origines enthusiastisch aufgenommen, weil ja gerade in einer derartigen Entstehung der Welt die Allmacht Gottes sich am herrlichsten zu documentiren schien, und gerade die eifrigsten Vorkämpfer der Orthodoxie, Athanasius, Basilius, Hilarius und vor allem Augustin treten für diesen Gedanken ein. Offenbar stellt man sich damit in Widerspruch gegen den mosaischen Schöpfungsbericht, der doch mit bestimmten Worten sechs auf einander folgende Schöpfungstage lehrte, weshalb auch eine Reihe der späteren Väter keineswegs mit dieser „achronistischen Verflüchtigung der Realität der Schöpfungstage" *) einverstanden war.

*) Vergl. zu diesem und dem Folgenden

Die Annahme dieſer zeitloſen Schöpfung im Gegenſatz zu dem ausdrücklich berichteten Sechstagewerk macht es nun aber durchaus nothwendig, daß man die moſaiſche Urkunde nicht mehr im buchſtäblichen Sinne faßte, ſondern ſie in allegoriſirender Behandlung umdeutete, und wir können mit Recht ſagen, daß alle naturwiſſenſchaftliche Beſchäftigung, wenn wir denn dieſen Namen hier einmal mißbrauchen dürfen, in dieſem Zeitalter faſt einzig und allein in der tropologiſchen Deutung des moſaiſchen Hexaemeron beſteht. Schon Philo hatte dieſen Weg umdeutender Willkürauslegung betreten. Theophilus von Antiochien war ihm gefolgt. Seit Origines gelangte dieſe Methode trotz des Proteſtes einiger Väter, wie des Lactanz und des Hieronymus im Morgen- wie im Abendlande zur allgemeinen Herrſchaft, zumal Auguſtin von dieſer ſpiritualiſtiſchen Auflöſung des Wortſinnes den ausgiebigſten Gebrauch macht. Die Naturdinge ſind nicht ſie ſelbſt, ſie bedeuten etwas Religiös-Geiſtliches, ſie ſind Symbole für Theologumene; nur dazu ſind ſie überhaupt erſchaffen; nur die Möglichkeit, die Naturdinge religiös-allegoriſch würdigen zu können, giebt ihnen einen Werth, der ihnen an ſich, da ſie ja aus Nichts und Nichts ſind, nicht zukommt. Schon bei Pſeudo-Barnabas, der in dieſer myſtiſchen Verbindung der Natur mit der Heilsgeſchichte ein gelehriger Schüler Philo's iſt, deutet jeder rothe Faden auf das Blut Chriſti, jedes hölzerne Gefäß oder jeder Baum auf das Kreuz, jeder Quell oder Fluß auf die Taufe hin. Aus dieſer Tendenz entſpringen wunderbare Thierfabeln, wie die „vom Tintenfiſche, der, ein Bild zum Höllenabgrunde verdammter Gottloſer, niemals aus der Tiefe des Meeres emportaucht; von der Hyäne, die jährlich ihre ehebrecheriſche Natur wechſelt und bald männlich, bald weiblich wird; vom Wieſel, das, ein Bild unſauberer Menſchen, durch den Mund trächtig wird" (a. a. O. S. 95). In der alexandriniſchen Schule, z. B. bei Origines, bedeuten „Flüſſe himmliſche Tugenden, Farben die Elemente, Gold die Weisheit, Bäume mit Früchten die Tugenden und guten Werke, Thiere die Leidenſchaften, z. B. Ochſen die irdiſchen Affekte, Pferde die wilden Begierden, Tauben die leichtfertigen unſtäten Gedanken" (a. a. O. S. 99). Bei Anaſtaſius dem Sinaiten, einem Mönch im Sinaikloſter, in der zweiten Hälfte des 7. Jahrhunderts, bedeuten die Walfiſche der Schöpfungsgeſchichte die großen Apoſtel, wie Paulus und Petrus u. ſ. w. (a. a. O. S. 118). Man glaubt es mit Traumdeutungen anſtatt mit Naturerkenntniß zu thun zu haben, wenn man erfährt: „Sonne und Mond gehen auf Chriſtum und ſeine Kirche, die Sterne auf die heiligen Patriarchen, Propheten und Apoſtel. Der ganze Himmel mit ſeiner Zeiteintheilung ſpiegelt ſich aber auch in der einzelnen Seele des Menſchen ab, wo Gebete und göttliche Worte das Leben regieren müſſen. Die Waſſerthiere, Kriechthiere und Vögel bedeuten die theils guten, theils böſen Gedanken im Herzen; insbeſondere ſind die großen Walfiſche Bilder arger Greuelgedanken oder verbrecheriſcher Gelüſte und Anſchläge" (a. a. O. S. 163). Arme Apoſtel! Dieſe Methode bringt mit der Zeit, indem Einer den Andern darin zu überbieten ſucht, natürlich unglaubliche Ungeheuerlichkeiten hervor, ſo z. B. wenn der Sinait Anaſtaſius folgende Wundergeſchichten in Verbindung mit einem „Wuſt ſalbungsvoller

Zöckler, Geſchichte der Beziehungen zwiſchen Theologie und Naturwiſſenſchaften, Bd. I.

Allegorien und Moralitäten" zu Tage fördert, wie „daß Aal und Schildkröte sich mit einander begatten, ein abschreckendes Bild der Verbindung von Ketzern mit dem Teufel" (a. a. O. S. 218).

Da erklärt es sich wohl zur Genüge, was und wie viel es sagen will, wenn Augustin das Studium der Natur zum Verständniß der Geheimnisse der heiligen Schrift empfiehlt, und es wird schwerlich gelingen, wie Zöckler es versucht, die Aussprüche, welche bei Augustin sowohl als bei Eusebius und besonders Lactanz auf den Unwerth naturwissenschaftlicher Forschungen gehen, im Interesse des Nachweises eines, wenn auch nicht gerade naturwissenschaftlichen, so doch Naturstudien nicht abgeneigten Sinnes zu rechtfertigen und sie als harmlos und von nur particulärer Bedeutung hinzustellen. Die an sich zuweilen reizvollen, poetischen Naturschilderungen, die sich bei Vätern, wie dem rhetorisch-schwülstigen Ambrosius oder dem viel fabulirenden Basilius, finden, und auf die schon Humboldt im Kosmos hingewiesen hat, sollte man aber nicht als Beweis für die objektive Naturbegeisterung ihrer Urheber anführen; denn abgesehen davon, daß ihre Zahl nur gering ist; und abgesehen davon, daß trotz derselben Basilius z. B. seiner Abneigung gegen die mathematisch-physikalischen Studien der heidnischen Philosophen den stärksten Ausdruck verleiht — laufen sie allemal auf eine rein moralisch-teleologische oder auf eine tropologische oder typologische Deutung der Natur hinaus, die für den Kanzelredner und Bibelausleger nützlich, aber mit wahrer objektiver Naturbetrachtung im Sinne wissenschaftlicher Forschung gar nichts zu thun hat. Ein Beispiel für alle möge uns Ambrosius hier liefern: „Von Wolken verhüllt, pflegt der Himmel stets Empfindungen der Betrübniß, ja des Grauens zu wecken, gleichwie die von Regengüssen benetzte Erde lästig wird, die von Sturmwinden erregten Gewässer des Meeres aber mit Schrecken erfüllen. Wundervoll ist der Anblick der Natur; doch was wäre sie ohne Licht, ohne lindernde Wärme? Nimm der Erde die Sonne, nimm dem Himmel die Gestirne, und Alles siehst Du von Finsterniß starren. Solcher Art war jene Finsterniß, bevor der Herr sein Licht in diese Welt herein leuchten ließ" (a. a. O. S. 228).

Die Natur wird nie um ihrer selbst willen, sondern nur so weit in Betracht gezogen, als die Güte, Macht und Weisheit ihres Schöpfers aus ihr hervor leuchtet. Das „Buch der Creaturen", wie der beliebte Ausdruck lautet, gilt nur, insoweit es als Commentar zum „Buche der Offenbarung" dienen kann. Nur insofern Himmel, Erde und Meer „eine große und herrliche Schrift Gottes sind, wodurch dieser wie durch eine stumme Zeichensprache verkündigt werde", verweist Gregor von Nazianz auf sie; auch für Basilius, dem die Geschöpfe Gottes „Buchstaben sind, in denen wir die treueste und weiseste Fürsorge des Schöpfers für die Seinen lesen", dem die ganze Natur eine „Schule der Gotteserkenntniß und Lehranstalt vernünftiger Seelen" ist, bildet allein das Verhältniß zum Schöpfer das Werthvolle in der Naturbetrachtung. Die ganze Welt ist nur um des Menschen willen zum Zweck seiner Erlösung aus dem Nichts gerufen. Anthropocentrische und teleologische Betrachtungsweise bilden den Inhalt der mystischen Naturspeculation. Aus dem Dasein der Welt wird auf den allmächtigen, aus ihrer zweckmäßigen Einrichtung auf den weisen und gütigen Schöpfer

geſchloſſen. Wenn ſolche teleologiſche Betrachtung bei einem Cyrill von Jeruſalem († 386) nach relativ maßvoll auftritt, obwohl man an das Schiller-Gaethe'ſche Epigramm vom Korkbaum und Stöpſel auch bei ihm erinnert wird, wenn er das Waſſer preiſt, weil es in den Oelbäumen als Oel der Menſchen Antlitz gläuzen macht, ſo erreicht dieſe Manier oft genug den höchſtmöglichen Gipfel der Abſurdität, wie wenn z. B. Ambroſius über das Ohrenſchmalz ſagt: „Selbſt der Schmutz der Ohren iſt nicht ohne Nutzen, denn derſelbe bindet die gehörte Stimme gleichſam feſt, ſo daß das Gedächtniß und die Annehmlichkeit des Gehörten beſſer haften“ (a. a. O. S. 109).

Da kann es nun allerdings nicht Wunder nehmen, wenn nichtchriſtliche Skeptiker und Epikureer dieſer Teleologie mit beißendem Spotte Einwürfe machen wie die, warum denn die winzige Mücke zu ihren Flügeln hinzu auch noch ſechs Füße habe, während der Elephant deren nur vier beſitze, aber wenn der grimmige Feind des Chriſtenthums, Celſus, Juden und Chriſten einer Froſchverſammlung vergleicht, die an einer Pfütze ſitzt und im lauten Chore verkündet: „Alles offenbart uns zuerſt Gott und kündigt es vorher an; die ganze Welt und den himmlichen Lauf verlaſſend, wohnt er allein in unſerer Mitte, ſendet uns allein Herolde, und wird nicht müde, nach uns zu ſchicken“.... „Es iſt bei ihnen wie bei den Würmern, welche ſprechen: es iſt ein Gott! Dann, nach ihm, kommen wir, die wir von ihm geworden ſind, durchaus Gott ähnlich; und uns iſt alles unterworfen, Erde, Waſſer, Luft und Geſtirne; unſertwegen iſt Alles und uns zu dienen geordnet“.... „Für die Menſchen, ſagt man, habe Gott alles gemacht; aber aus der Naturkunde und dem Scharfſinn, welchen die Thiere an den Tag legen, kann man zeigen, daß nicht in höherem Grade der Menſchen als der unvernünftigen Thiere wegen Alles geworden iſt. Donner und Blitz und Regen ſind nicht Werke Gottes; wenn aber einer auch zugäbe, daß ſie dies ſind, ſo geſchehen ſie nicht in höherem Grade uns Menſchen zum Nutzen und zur Nahrung, als den Pflanzen, Bäumen, Gräſern und Diſteln. Und ſagſt Du etwa: dieſe letzteren wüchſen dem Menſchen: wie magſt Du ſagen, ſie wüchſen mehr dem Menſchen als den wildeſten unvernünftigen Thieren? ... Führſt Du aber das Wort des Euripides an: Es muß die Sonn' und Nacht den Menſchen dienen, ſo frage ich, warum mehr uns als den Ameiſen und Fliegen?“ Und der folgende Ausſpruch: Sollte man nicht meinen, daß er von heute und nicht ſchon von einem durch Lactanz beſtrittenen Gegner ſei? „Nichts Providentielles iſt in der Erzeugung des thieriſchen Lebens wahrzunehmen; weder ſind die Augen zum Zweck des Sehens erſchaffen, noch die Ohren zum Hören, die Zunge zum Sprechen oder die Füße zum Gehen; alle dieſe Theile ſind viel eher geworden, als das Reden, Hören, Sehen oder Gehen ſtattfand“ (a. a. O. S. 110 flgde.).

Selbſtverſtändlich iſt dieſe teleologiſche Anſchauungsweiſe die erbittertſte Feindin jeder mechaniſch erklärenden Theorie, und nicht blos Dionyſius von Alexandrien († 265) bekämpft energiſch die atomiſtiſche Kosmogonie der Epikureer. Daß man, wo die Wahl zwiſchen einer übernatürlichen und natürlichen Wahl freiſteht, der am meiſten magiſch-myſtiſchen den Vorzug giebt — dafür laſſen ſich eine Fülle von Beiſpielen beſonders aus den Geneſis-Erklärungen der ſyriſchen Schule vorführen.

Jeden Zweifel an die Möglichkeit einer noch ſo gewagten Vorſtellung beſeitigt die einfache Berufung auf die Allmacht Gottes. Der die Waſſer des Jordan und die Wogen des rothen Meeres aufgeſtaut ſtehen bleiben hieß, vermag auch „die Waſſer über der Veſte“ im Schweben zu erhalten, bei welcher Erklärung Beda nicht minder als Ambroſius ſich völlig beruhigt fühlen. Wehe dem, der wie Theodor von Mopſueſtia durch ſein Bedenken hinſichtlich der Möglichkeit einer Ueberfluthung der geſammten Erdoberfläche die Noachiſche Fluth für ein nur locales Ereigniß zu erklären wagte! Vor allem der Menſch wird aus dem Zuſammenhang mit der Natur ſo viel wie möglich losgelöſt, und ſelbſtverſtändlich verwirft dieſe rein ſpiritualiſtiſche Anthropologie hinſichtlich des Urſprunges der Seele die naturaliſtiſche Theorie des Generationismus oder Traducianismus zu Gunſten ihrer creatianiſtiſchen Lehre. Aber auch alle übrigen Naturweſen werden aus der Kette des natürlichen Cauſalnexus herausgeriſſen, ſo weit es nur geht. Theologiſche Geſichtspunkte treten an die Stelle der phyſikaliſchen, und ſelbſt da, wo ein relativ großer, naturwiſſenſchaftlich-nüchterner Sinn herrſcht, wie bei Johannes Philoponus, drängen dogmatiſche Grundſätze die naturaliſtiſche Auffaſſung oft genug zurück. Typiſch drückt ſich dieſes ſehr gut darin aus, daß Johannes Philoponus den Ariſtoteles, „den Erſten der Phyſiker“, tief unter Moſes ſtellt, von dem der Stagirit wie Platon einen Theil ſeiner Weisheit genommen habe. Die Sterne betrachtet Origines als erlöſungsbedürftige und dazu fähige, engelartige Weſen, und wenn er auch auf der einen Seite den aſtrologiſchen Aberglauben bekämpft, begründet und befördert er ihn wieder auf der anderen. In den Vulkanen kommt nach Tertullian das im Innern der Erde kochende Höllenfeuer unmittelbar zum Ausbruch, und mit Entrüſtung verwirft Kosmas des Ariſtoteles naturaliſtiſche Zurückführung der Erdbeben auf Winde und will in ihnen direkte Wirkungen der Hand Gottes ſehen. Ariſtarch's Heliocentrismus wird verworfen; die ſeit Eudoxus und Ariſtoteles angenommene Kugelgeſtalt der Erde trifft auf viele Zweifler. Wenn auch Clemens und Origines und ebenſo ſpäter Origines ſich zu ihr bekennen und Auguſtin die Denkbarkeit derſelben einräumt, behauptet Lactanz einfach die phyſiſche Unmöglichkeit derſelben: auch die ſyriſchen Kirchenväter des 4. und 5. Jahrhunderts halten die Scheibengeſtalt feſt, wogegen Kosmas die Erde als viereckig und zwar oblong vorſtellt. Die Annahme von Antipoden wird, wie aber häufig auch ſchon im klaſſiſchen Alterthum, in das Bereich der „Altweibermärchen“ verwieſen.

Mit jedem folgenden Jahrhundert wird die Fabelei wirrer und üppiger; rieſengroß wächſt endlich der Unſinn an. Worin ſchließlich die naturwiſſenſchaftlichen Kenntniſſe beſtehen, die dann unbeſehen und unbeanſtandet in die Sammelwerke der Thier- und Pflanzenbücher des Mittelalters (die ſogen. Physiologi mit ihren beiden Unterarten: dem Bestiarius und dem Hortus sanitatis, dem Thier- und Kräuterbuch) übergehen, davon möge nur dies noch eine Anſchauung gewähren: Der dem antiocheniſchen Biſchof Euſtathius beigelegte Hexaemeron-Commentar erzählt von der furchtbaren Aspidochelone oder Rieſenſchildkröte, auf deren felsklippenartig rauhem, über die Meeresfläche emporragendem Rücken die Schiffe ſcheitern, deren Gebrüll die Meer-

bewohner mit Entſetzen füllt, in deren weitem Rachen zahlloſe Fiſche ihren Tod finden, wenn ſie ſich, bethört von dem dorous hervorſtrömenden Wohlgeruch, in ihn hineinſtürzen, und in demſelben Stil ſind die „Jagdgeſchichten“ vom Pelikon, vom Phönix, von Drachen und Greifen, vom Wunderbaum Peridexion u. ſ. w. gehalten. Der für ſeine Zeit tonangebende Polyhiſtor und Encyklopädiker Iſidorus Hispolenſis († 636) behauptet, es gebe genau 144 (12 × 12) Namen von Waſſerthieren; Bienen entſtünden aus faulendem Kalbfleiſch, Scorobäen aus Pferdefleiſch, Heuſchrecken aus Maulthieren, Scorpione aus Krebſen; Menſchen könnten ſich in Schweine, Währwölfe, Eulen und andere Vögel verwandeln.

Lichtblicke im mächtigen Chaos dieſes Unſinns ſind ſo ſelten und auch von ſo geringer Intenſität, daß ſie ohne Wirkung ſchnell verſchwinden. Severianus wendet ſich gegen die, welche ſagen: „Nicht Phyſiologie wollen wir lernen, ſondern Theologie.“ Gregor von Nyſſa bemüht ſich, die Geſtirnſchöpfung am vierten Tage in einer an Anaximenes anklingenden Weiſe annähernd naturgeſetzlich vermittelt darzuſtellen. Beſonders aber iſt es der von Zöckler als der „irländiſche Auguſtin“ bezeichnete Theologe aus der 2. Hälfte des 7. Jahrhunderts, der ſchon den induktiv-empiriſchen Sinn der Bewohner der britiſchen Inſeln zeigt und vielleicht der Rogerus Baco ſeines Jahrhunderts genannt zu werden verdient. Er erklärt ſich z. B. die Uebereinſtimmung der Thierwelt Britanniens mit der des Feſtlandes aus der Annahme, die britiſchen Inſeln hätten früher mit dem Continent zuſammengehangen und ſeien erſt allmählich durch die Fluthen des Meeres losgetrennt u. dgl. m.*)

Die Frage, ob ſich bei den Kirchenvätern irgend welche wahrhafte Anklänge an moderne, darwiniſtiſche Theorien vorfinden, iſt entſchieden mit Nein zu beantworten. Mögen ſie nun den moſaiſchen Bericht im buchſtäblichen Sinne nehmen, oder ihn im Intereſſe der zeitloſen Schöpfung Philo's umdeuten — in beiden Fällen iſt jede wirkliche Entwickelung grundſätzlich ausgeſchloſſen, und es hieße gewaltſam verfahren, wollte man entwickelungsgeſchichtliche Gedanken von heute in ihren parodiſiſchen Monogenismus oder in ihre ſogen. Urzeugung (vergl. oben Euſtathius' Entſtehung der Bienen aus Kalbfleiſch u. ſ. w.) hineinpreſſen.

*) Kosmos IV. S. 78—79.

Ueber die Stammverwandtſchaft zwiſchen Schirmquallen und Kammquallen, begründet durch eine neue Uebergangsform zwiſchen beiden.

Von

Ernſt Haeckel.

Je mehr durch die bewunderungswürdigen Fortſchritte der heutigen Zoologie der dichte Schleier gelüftet wird, welcher bis vor Kurzem die Entwickelungsgeſchichte der meiſten niederen Thiere bedeckte, deſto tiefere Einblicke gewinnen wir in die nahe Stammverwandtſchaft von Thiergruppen, welche bisher für ſehr verſchiedene und ſcharf getrennte galten. Beſonders wichtig aber wird für dieſe phylogenetiſchen Erkenntniſſe die Entdeckung neuer Zwiſchenformen oder Uebergangsſtufen, welche die bisher beſtehende Kluft zwiſchen ſolchen getrennten Thiergruppen überbrücken. Eine neue und ſehr merkwürdige derartige Uebergangsform iſt die nachſtehend beſchriebene Ctenaria, ein Mittelding zwiſchen den Schirmquallen und Kammquallen.

Die formenreichen Thierklaſſen, die jetzt gewöhnlich in der Hauptklaſſe der Neſſelthiere, Acalephen oder Cnidarien — auch Zoophyten, Coelenteraten oder Coelenterien im engeren Sinne — zuſammengefaßt werden, ſtimmen unter ſich in ſo vielen wichtigen morphologiſchen Eigenſchaften überein, daß ſie im Sinne der heutigen Entwickelungslehre als ein einheitlicher Stamm (Phylum) angeſehen und von einer gemeinſamen urſprünglichen Stammform (Atavus) abgeleitet werden können. Sehr leicht und ſicher erſcheint dieſe Ableitung für diejenigen Neſſelthiere, welche jetzt gewöhnlich als „Hydromeduſen“ vereinigt werden. Der innige Zuſammenhang zwiſchen den Hydropolypen und den Schirmquallen oder Meduſen, welcher durch deren Generationswechſel bedingt iſt, ſowie die nahe Beziehung zwiſchen dieſen beiden Klaſſen und den Staatsquallen oder Siphonophoren läßt wohl keinen Zweifel übrig, daß alle dieſe „Hydromeduſen“ gemeinſamen Urſprungs und auf einen einfachſten, unſerem Süßwaſſer-Polypen, der Hydra, ähnlichen Polypen als gemeinſchaftliche Stammform zurückzuführen ſind. Ebenſo können auch die einfachſten Formen der Corallen (z. B.

Cornularia) unmittelbar von derſelben Stammform abgeleitet werden. Dagegen war dies bisher nicht möglich bei der eigenthümlichen Klaſſe der Kammquallen oder Ctenophoren, welche unſtreitig bis auf den heutigen Tag unter allen Neſſelthieren die weitaus iſolirteſte Stellung einnahmen. Alle neueren Zoologen haben bei Beſprechung dieſer merkwürdigen Thierklaſſe auf eine Ableitung derſelben von anderen Neſſelthieren entweder überhaupt verzichtet, oder dieſen Anſchluß nur in der Richtung der Corallen geſucht. Ihren präciſeſten Ausdruck hat dieſe Anſicht darin gefunden, daß jetzt ſehr häufig die beiden Klaſſen der Ctenophoren und Corallen als Aktinozoen zuſammengefaßt und den geſammten übrigen, als Hydrozoen vereinigten, Neſſelthieren gegenübergeſtellt werden.

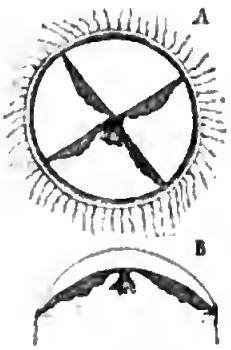


Fig. 1. Eine einfache Schirmqualle oder Meduſe (Thaumantias).
A von der unteren Fläche, B im ſenkrechten Durchſchnitt. Der Körper beſteht aus vier congruenten Quadranten. In der Mitte des concav-convexen Schirmes hängt an deſſen Unterfläche ein kleines Magenrohr mit vierzipfetigem Munde. Vom Magen gehen vier Strahlgefäße oder Radial-Kanäle (an denen die faltigen, bandförmigen Geſchlechtsorgane hängen) zum Schirmrande, wo ſie ſich in einem Ringkanal vereinigen. Zahlreiche kurze Tentakeln hängen vom Schirmrande herab.

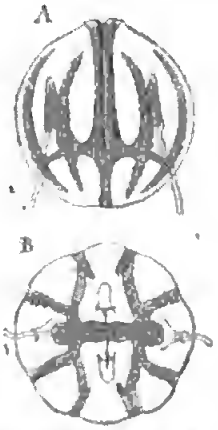


Fig. 2. Eine einfache Kammqualle oder Ctenophore (Cydippe).
A von der Seite, B von der unteren Fläche. In der Außenfläche des Schirmes (der Exumbrella) ſieht man acht radiale Ftimmer-Kämme, in der Mitte das langgeſtreckte Magenrohr („Schirmhöhle"), darüber die kurze „Trichterhöhle" („Scheitelhöhle"), von welcher vier Paar adradiale Kanäle ausgehen. Auf beiden Seiten (rechts und links) treten aus den beiden „Senkfäden-Taſchen" die beiden Tentakeln oder „Senkfäden" vor (abgeſchnitten).

Im Gegenſatze zu dieſer weitverbreiteten und durch gewichtige Autoritäten geſtützten Anſchauung habe ich ſchon 1866 in der „Generellen Morphologie" (Band II, S. LXI) die phylogenetiſche Hypotheſe aufgeſtellt, daß die Ctenophoren vielmehr den Meduſen nächſt verwandt ſind und „einen einſeitigen und in einer einzigen Richtung ſehr hoch entwickelten Ausläufer der Hydromeduſen bilden, der ſich zu dieſen ähnlich verhält, wie die Vögel zu den Reptilien." Neuere vergleichende Unterſuchungen über Meduſen und Ctenophoren haben mich in dieſer Anſicht lediglich beſtärkt; aber erſt kürzlich iſt mir dieſelbe zur Gewißheit geworden durch die genaue Unterſuchung mehrerer neuer Anthomeduſen aus der Familie der Cladonemiden; und unter dieſen iſt es namentlich eine neue, höchſt intereſſante, pacifiſche Form,

Ctenaria ctenophora, welche ich als eine unmittelbare Uebergangsform von Gemmaria-ähnlichen Anthomeduſen zu Cydippe-ähnlichen Ctenophoren auffaßen muß. Die ausführliche Beſchreibung und Abbildung derſelben iſt in meinem demnächſt erſcheinenden „Syſtem der Meduſen“ (mit 40 Tafeln) enthalten. Auch die eingehende Erörterung und Begründung der eben angedeuteten Verwandtſchafts-Beziehungen verſpare ich mir auf eine ſpätere Arbeit. Hier will ich mich auf eine kurze Charakteriſtik der merkwürdigen Zwiſchenform und auf eine überſichtliche Zuſammenſtellung der Hauptgründe beſchränken, welche mich beſtimmen, die Ctenophoren phylogenetiſch von der Ordnung der Anthomeduſen und ſpeciell von der Familie der Cladonemiden abzuleiten.

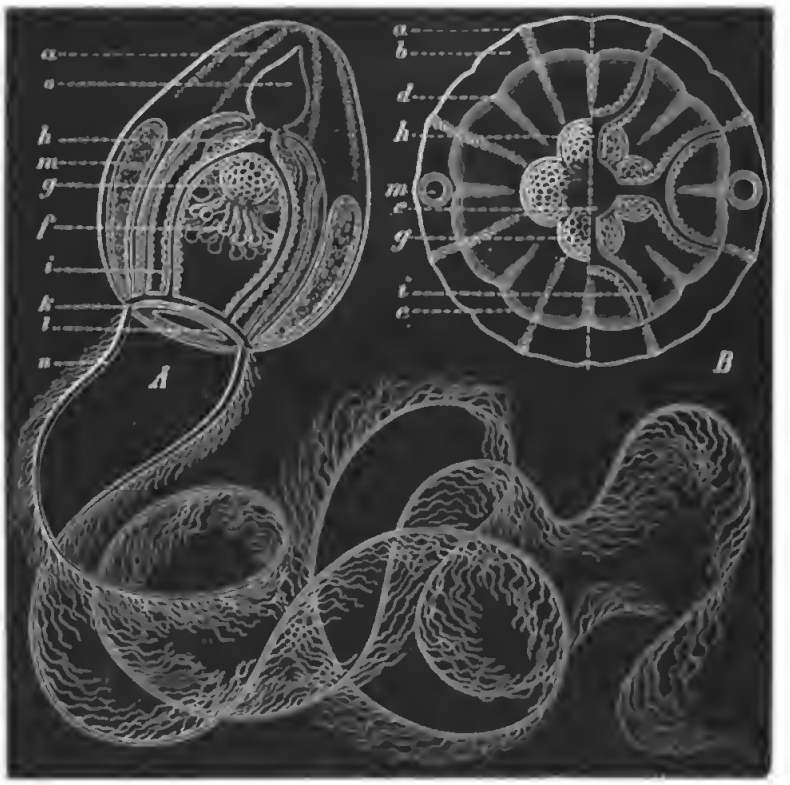


Fig. 3. Ctenaria ctenophora Haeckel.
(Diſſonemale Anthomeduſe aus der Cladonemiden-Familie.)
A Anſicht von der Seite, mit ausgeſtreckten Tentakeln. B Anſicht von oben, vom Aboralpol, ohne Tentakeln; in der linken Hälfte der Figur iſt das Mikroſkop auf die Exumbrella (äußere Schirmfläche), in der rechten Hälfte hingegen auf die Subumbrella (innere Schirmfläche) eingeſtellt. — a Die acht adradialen, flimmernden Neſſelrippen der Exumbrella. b Gallerte des Schirmes. c Ringsmuskeln der Subumbrella. d Längsmuskeln der Subumbrella. e Magenhöhle. f Die ſechszehn Mundgriffel (geknöpfte Mundtentakeln). g Die vier perradialen Geſchlechtsdrüſen (oder Gonaden) in der Magenwand. h Die vier perradialen Hauptkanäle. i Die acht adradialen Gabeläſte derſelben. k Ringkanal am Schirmrande. l Velam. m Die beiden lateralen Tentakeltaſchen (blinde Neſſelſchläuche in der Schirm-Gallerte). n Die beiden lateralen, halbgefiederten Tentakeln. o Die Scheitelhöhle (Trichter) oberhalb des Magens.

I. Kurze Beſchreibung der Ctenaria ctenophora

(Craspedote aus der Ordnung der Anthomeduſen, Familie der Cladonemiden).

Der Gallertſchirm oder die Umbrello iſt eiförmig, etwas höher als breit, in der unteren (oder oralen) Hälfte breiter, aber gegen die Mündung etwas verengt. Auf der Exumbrella (oder Außenfläche des Gallertſchirms) ſind acht adradiale Meridian-Rippen ſichtbar (a), welche vom Apical-Pol (oder vom Centrum der Aboral-Wölbung) gegen den Schirmrand nach abwärts ziehen und vorzugsweiſe aus Reihen von Neſſelzellen (vielleicht auch von Flimmerzellen?) beſtehen; ſie ſind homolog den acht adradialen „Flimmerrippen" der Ctenophoren. Die Subumbrella oder die untere Schirmfläche (c) zeigt eine ſchwach entwickelte Muskulatur und geht unten in eine ſchmale Randhaut (velum) über (l). Der Magen (e) iſt klein, faſt kugelig, und im Grunde der Schirmhöhle durch eine Einſchnürung von einer faſt ebenſo großen, birnförmigen, centralen Scheitelhöhle (o) getrennt welche das obere Drittel des Gallertſchirms einnimmt. Dieſe Scheitelhöhle oder Apicalhöhle iſt einerſeits homolog oder gleichwerthig dem „Trichter" der Ctenophoren, anderſeits der „Bruthöhle", welche bei Eleutheria und Pteronema oberhalb der Magenhöhle in der Schirmgallerte liegt. Der Mund der Ctenaria iſt von 16 kurzen, einfachen Mundgriffeln (oder „geknöpften" Mund-Tentakeln) umgeben (f). Vier einfache, halbkugelige Geſchlechtsdrüſen liegen in der Magenwand (g). Aus der Einſchnürung zwiſchen Magenhöhle und Scheitelhöhle entſpringen vier kurze perradiale Kanäle (h), welche ſich alsbald gabelig theilen und nunmehr als acht adrodiale Kanäle (i) gegen den Schirmrand verlaufen (wie bei Cladonema und wie bei den Ctenophoren). Dieſe acht Kanäle ſind an den Rändern mit drüſigen Ausbuchtungen beſetzt und vereinigen ſich am Schirmrande in einem Ringkanale (k). Von dieſem gehen nur zwei gegenſtändige, perradiale Tentakeln aus, lange, hohle Röhren, welche halbgefiedert oder mit einer Reihe von Seitenfäden beſetzt ſind, gleich den beiden „Senkfäden" der Ctenophoren (n). Dieſelben ſind vielleicht (?) zurückziehbar in zwei gegenſtändige, perradiale, ſchlauchförmige Höhlungen, welche von ihrer Baſis entſpringen, in der Schirmgallerte aufwärts ſteigen, blind enden und von Neſſelzellen ausgekleidet werden (m). Dieſe beiden „Tentakel-Taſchen" ſind homolog den ganz gleichen exumbralen „Neſſelſchläuchen" der Gemmaria und den beiden „Senkfäden-Taſchen" der Ctenophoren.

Die Cladonemide Ctenaria vereinigt demnach in ſich eine Anzahl von eigenthümlichen Merkmalen, von denen keines neu iſt, die aber bisher nur als auf verſchiedene Anthomeduſen-Gattungen vertheilt, bekannt waren. Insbeſondere beſitzt ſie gleichzeitig die acht adrodialen Neſſelrippen vom Ectopleura, die Scheitelhöhle von Eleutheria, die Magenbildung von Cytaeis, die Kanalbildung von Cladonema und die beiden gegenſtändigen gefiederten Tentakeln und Tentakel-Taſchen von Gemmaria.

II. Homologien oder gemeinſame morphologiſche Eigenſchaften der Ctenophoren und Meduſen.

1) Generelle Homologie der Perſon. Die Ctenophoren-Perſon (oder

das entwickelte „Individuum dritter Ordnung“) iſt im Allgemeinen homolog der Meduſen-Perſon, und ſpeziell der Perſon derjenigen diſſonemalen Craspedaten, welche nur zwei gegenſtändige perradiale Tentakeln beſitzen (z. B. Dinema unter den Cadoniden, Stomotoca unter den Tiariden, Gemmaria unter den Cladonemiden, Saphenia unter den Eucopiden u. ſ. w.).

2) Die geometriſche Grundform des Körpers iſt demnach bei allen Ctenophoren, wie bei den letztgenannten diſſonemalen Meduſen, die Rhomben-Pyramide oder die „vierſeitige amphithecte Pyramide,“ d. h. eine gerade Pyramide, deren Grundfläche ein Rhombus iſt (Generelle Morphologie, Bd. I, S. 488, Taf. 1, Fig. 10.) Der Körper iſt demnach weder zweiſtrahlig, noch achtſtrahlig, ſondern vielmehr vierſtrahlig und beſteht aus vier Parameren und acht Antimeren. Von den vier Parameren (oder Quadranten) ſind je zwei benachbarte ſymmetriſch gleich, dagegen je zwei gegenſtändige cangruent. Die drei Hauptaxen des Körpers, welche auf einander ſenkrecht ſtehen und nach denen die relative Lage aller Theile zu beſtimmen iſt, ſind demnach unter ſich ungleich; zwei davon ſind gleichpolig, eine ungleichpolig.

a) Die verticale Hauptaxe oder Längsaxe (meiſtens die größte der drei Richtaxen) iſt ungleichpolig; in ihrem Abaraltheil liegt der „Trichter“ der Ctenophoren und die homologe Apicalhöhle von Ctenaria und Eleutheria; im Oraltheile liegt die Mundöffnung.

b) Die Sagittal-Axe oder Dorſoventral-Axe iſt von allen drei Richtaxen am wenigſten entwickelt; in ihr liegen bei den Ctenophoren die beiden „Trichtergefäße“ oder Gabeläſte der Trichterhöhle, bei den diſſonemalen Meduſen hingegen die beiden perradialen Kanäle, welche an ihren Enden keine Tentakeln tragen.

c) Die Lateral-Axe oder Transverſal-Axe wird bei den Ctenophoren durch die beiden gegenſtändigen, halbgefiederten „Senkfäden und Senkfäden-Taſchen“ beſtimmt, ganz ebenſo bei den diſſonemalen Cladonemiden Ctenaria und Gemmaria, deren „Senkfäden“ gewöhnlich als Tentakeln bezeichnet werden. Wie bei den Meduſen, ſo ſind auch bei den Ctenophoren alle Organe, welche in den beiden auf einander ſenkrechten Kreuzaxen (Sagittal- und Lateral-Axe) liegen, als perradiale zu bezeichnen (Strahlen erſter Ordnung); hingegen alle Organe, welche in der Mitte zwiſchen Sagittal- und Lateral-Axe liegen, als interradiale (Strahlen zweiter Ordnung); und endlich ſolche Organe, welche in der Mitte zwiſchen perradialen und interradialen liegen, als adradiale (Strahlen dritter Ordnung).

3) Das Gaſtrakanal-Syſtem der Ctenophoren iſt homolog oder morphologiſch gleichwerthig demjenigen der Dendronemiden, d. h. derjenigen Cladonemiden, welche vier gabelſpaltige Radial-Kanäle und mithin acht adradiale Schirm-Kanäle beſitzen (Ctenaria, Cladonema, Dendronema.)

4) Die ſogenannte „Magenhöhle“ der Ctenophoren iſt homolog der Schirmhöhle der Meduſen, und ſpeziell derjenigen Craspedoten, deren Magen rückgebildet iſt (z. B. Staurophora, Staurostoma). Mithin entſpricht die „innere Magenfläche“ der erſteren ganz der „Subumbrella“ der letzteren. Ferner entſpricht die ſogenannte Mundöffnung der Ctenophoren vollkommen der Schirmöffnung der Meduſen, und der „Mundrand“ der erſteren dem „Schirmrand“ der letzteren. (Vielleicht können ſogar die „Mundlappen“

vieler Ctenophoren einem Craspedoten-Velum verglichen werden, das in zwei gegenſtändige Lappen geſpalten iſt.)

5) Die ſogenannte Trichterhöhle der Ctenophoren iſt homolog der Scheitelhöhle einiger Meduſen (Ctenaria, Eleutheria, Pteronema). Dieſe Höhle iſt der erweiterte und umgebildete Reſt des „Stielkanals", durch welchen urſprünglich der Magen der craspedoten Meduſe mit dem Magen ihrer hydroiden Polypen-Amme zuſammenhing; auch bei vielen Codoniden und einigen andern Anthomeduſen bleibt ein ſolcher Stielkanal — oberhalb der Magenhöhle — als rudimentäres Organ zeitlebens beſtehen. Bei Eleutheria und Pteronema erweitert er ſich zu einer geräumigen Scheitelhöhle, welche als Bruthöhle dient und die in der Magenwand gebildeten Eier bis zur Gaſtrula-Bildung beherbergt. Urſprünglich kann man Scheitelhöhle und Magenhöhle der jungen Craſpedote zuſammengenommen als einen einfachen „Urdarm" auffaſſen (entſprechend dem Urdarm der Gaſtrula). Erſt nachträglich differenzirt ſich dieſer Urdarm in zwei Hauptabſchnitte, die obere Scheitelhöhle und das untere Magenrohr, erſtere eingeſchloſſen in die Schirm-Gallerte, letzteres frei in die Schirmhöhle vorſpringend. Das freie Magenrohr wird rückgebildet bei ſämmtlichen Ctenophoren, einzelnen Craspedoten (Staurophora, Staurostoma) und vielen Acraspeden. Die Scheitelhöhle wird bei allen Ctenophoren zum „Trichter", bei Eleutheria und Pteronema zur Bruthöhle, bleibt bei vielen Craſpedoten als rudimentärer „Stielkanal" und bei vielen Acraspeden als „Centralhöhle" oder „eigentliche Magenhöhle" beſtehen.

6) Der Trichtermund der Ctenophoren, oder die Oeffnung, durch welche die Trichterhöhle mit der ſogenannten Magenhöhle, der urſprünglichen Schirmhöhle, communizirt, iſt homolog der Mundöffnung der einfachmündigen Meduſen und bildet die Grenze zwiſchen Ektoderm und Entoderm. Hingegen ſind die beiden gegenſtändigen (ſagittalen) „Trichter-Kanäle" der Ctenophoren, welche aus der Gabelung des oberen Trichter-Endes hervorgehen, zu beurtheilen als ſecundär entſtandene Gabeläſte des oberſten Stücks vom einfachen Stiel-Kanal vieler Craſpedoten.

7) Die acht adradialen Kanäle, welche paarweiſe aus vier perradialen kurzen Stämmen entſpringen, ſind bei den Ctenophoren und einigen Anthomeduſen (Ctenaria, Cladonema) vollkommen homolog. Der einzige anſcheinend weſentliche Unterſchied beſteht darin, daß dieſelben bei erſteren oberflächlich, bei letzteren tiefer liegend, im Gallert-Schirm verlaufen; dieſe Differenz läßt ſich jedoch leicht durch das beträchtliche Dickenwachsthum des Gallertſchirms bei den Ctenophoren erklären. In beiden Fällen liegen die Gefäße eigentlich innerhalb der Schirmgallerte, im erſten Falle der äußeren, im letzteren der inneren Fläche des Schirms, bis zur Berührung genähert. Die paarweiſe Vereinigung der urſprünglichen vier perradialen Stämme, die bei den Ctenophoren als zwei gegenſtändige Hauptſtämme aus der Trichterhöhle entſpringen, muß als ein abgeleitetes Verhältniß angeſehen werden, das mit der ſtärkeren zweiſeitigen Differenzirung des Körpers zuſammenhängt.

8) Die Fiederäſte der Kanäle, in welchen ſich die Geſchlechtsproducte der Ctenophoren entwickeln, finden ſich mit der gleichen morphologiſchen und phyſiologiſchen Bedeutung bei einigen Meduſen wieder (Gonionemus, Ptychogena). Eben

ſolche Ausbuchtungen kommen auch bei einigen anderen Schirmquallen vor, jedoch nur als drüſige Taſchen, ohne Geſchlechts-Funktion (am meiſten entwickelt bei Catablema, angedeutet bei Ctenaria).

9) Die beiden Senkfäden-Taſchen der Ctenophoren ſind homolog den beiden Tentakel-Taſchen einiger Cladonemiden (Ctenaria, Gemmaria). In beiden Fällen liegen dieſe beiden gegenſtändigen Taſchen in der Lateral-Ebene und gehen von der Tentakel-Baſis eine Strecke weit aufwärts in die Schirm-Gallerte hinein. Gemmaria hat außerdem noch zwei ſolche blinde Taſchen (oder „Neſſelhöhlen" der Exumbrella) in der Sagittal-Ebene, denen die Tentakeln fehlen.

10) Die beiden lateralen Senkfäden vieler Ctenophoren ſind homolog den beiden lateralen Tentakeln mehrerer diſſonemalen Anthomeduſen (Dinema, Stomotoca, Cubogaster, Saphenia etc.); in beiden Fällen liegen ſie gegenſtändig in einer perradialen Ebene. Halbgefiedert (oder mit einer Reihe Nebenfäden beſetzt) wie bei vielen Ctenophoren (Cydippe, Eschscholtzia etc.) ſind dieſelben auch bei einigen Cladonemiden (Gemmaria, Ctenaria). Die Nebenfäden oder Fiederäſte der letzteren ſind ebenſo gebaut, wie die homologen Organe der erſteren.

11) Die ſogenannten „Greifzellen" an den Senkfäden der Ctenophoren ſind homolog den Neſſelzellen an den Tentakeln der Meduſen. Erſtere ſind nichts Anderes als Modificationen der letztern. Ganz gleiche Modificationen von Neſſelzellen, bisweilen von den „Greifzellen" der Ctenophoren nicht zu unterſcheiden, finden ſich auch bei vielen Meduſen vor, z. B. an den Saugtentakeln von Craspedoten, an den Magententakeln von Acraspeden ꝛc.

12) Die acht adradialen Flimmerrippen in der Exumbrella der Ctenophoren ſind homolog den acht adradialen Neſſelrippen in der Exumbrella einiger Anthomeduſen (Ctenaria, Ectopleura). In beiden Fällen verlaufen die acht Rippen als adradiale Meridiane vom Scheitel gegen den Schirmrand. Auch Flimmer-Epithel ſcheint mit dem Neſſel-Epithel einiger dieſer Craspedoten gemiſcht zu ſein.

III. Ontogenie und Phylogenie der Ctenophoren.

Die Ontogenie oder Keimesgeſchichte der Ctenophoren verläuft in allen bisher unterſuchten Gattungen in weſentlich derſelben Form, und dieſe Form der Keimung muß als eine ſtark abgeänderte oder cenogenetiſche beurtheilt werden. In Folge vielfacher Abkürzung, Vereinfachung und Zuſammenziehung der Keimesgeſchichte, ſowie in Folge embryonaler Anpaſſungen, unter denen die Ausbildung eines Nahrungsdotters die wichtigſte iſt, erſcheint die Ontogenie der Ctenophoren ſo ſehr abgeändert, daß nur mit großer Vorſicht Schlüſſe daraus auf die Phylogenie oder die Stammesgeſchichte zu ziehen ſind. Die Ctenophoren verhalten ſich in dieſer Beziehung ähnlich den Trachymeduſen und Narcomeduſen; während hingegen die Ontogenie der Leptomeduſen und Anthomeduſen größtentheils palingenetiſch oder urſprünglich iſt und daher eine unmittelbare Anwendung des biogenetiſchen Grundgeſetzes geſtattet. Bei dieſen letzteren ſchließen wir direkt und mit Sicherheit aus den ontogenetiſchen Thatſachen des heute noch

fortbeſtehenden Generationswechſels, daß auch phylogenetiſch die Meduſen urſprünglich aus Hydropolypen ſich entwickelt haben. Bei den Trachymeduſen und Narcomeduſen hingegen kann dieſer Schluß nur indirekt und vergleichend mit Wahrſcheinlichkeit, keineswegs aber mit überzeugender Sicherheit gewonnen werden; und daſſelbe gilt von den Ctenophoren. Die nahe Verwandtſchaft aber, welche ſich aus den oben angeſtellten Homologien zwiſchen den Ctenophoren und Anthomeduſen und ſpeciell den Cladonemiden ergiebt, macht es höchſt wahrſcheinlich, daß die Ctenophoren von dieſer letzteren Meduſen-Gruppe wirklich abſtammen, und daß mithin ihre früheren Vorfahren ebenfalls Hydropolypen aus der Tubularien-Gruppe waren.

Die Ctenophoren-Klaſſe zeigt alſo ganz ähnliche phylogenetiſche Verhältniſſe, wie die Siphonophoren-Klaſſe. Auch für dieſe letzteren habe ich früher (in meiner „Entwickelungsgeſchichte der Siphonophoren," 1869) gezeigt, daß gewichtige Gründe indirekt für die Abſtammung derſelben von Hydropolypen aus der Tubularien-Gruppe ſprechen. Wenn bei Sarsia siphonophora, Sarsia gemmifera und ähnlichen Sarſiaden oder Codoniden, deren langes, weit aus der Schirmhöhle vorragendes Magenrohr dicht mit vielen Meduſen-Knospen beſetzt iſt, Arbeitstheilung dieſer letzteren eintreten würde, ſo könnte unmittelbar aus dem vorübergehenden Meduſen-Stock ein permanenter Siphonophoren-Stock entſtehen. Da aber jene Sarſiaden oder Codoniden nachweislich von Tubularia-Polypen abſtammen, ſo werden auch die Siphonophoren, die von erſteren phylogenetiſch abzuleiten ſind, urſprünglich ebenfalls von derſelben Polypen-Gruppe der Tubularien (im weiteren Sinne) abſtammen.

Die merkwürdigſte und wichtigſte ontogenetiſche Thatſache, welche uns die Keimesgeſchichte der Ctenophoren darbietet, iſt die, daß zuerſt von allen Organen der Trichter auftritt, und daß nachher aus dieſem vier perradiale Kanäle hervorwachſen, die ſich erſt nachträglich gabeln und in die acht adradialen Kanäle auflöſen. Erſt ſpäter entſteht der ſogenannte Magen, d. h. die Schirmhöhle, die von Ektoderm ausgekleidet iſt. Dieſe bedeutungsvollen Thatſachen ſcheinen mir die werthvollſte Beſtätigung für die nachſtehend zuſammengeſtellten Homologien zu liefern.

Unter den neuen Anpaſſungen, durch welche aus der Meduſen-Form die jüngere Ctenophoren-Form entſtand, iſt ohne Zweifel die wichtigſte die Veränderung der Art der Ortsbewegung. Die Schirmquallen oder Meduſen ſchwimmen ſtoßweiſe, indem ſie den Schirm regelmäßig zuſammenziehen und dadurch Waſſer aus der Schirmhöhle ausſtoßen, die ſanft gleitende Schwimmbewegung der Ctenophoren wird hingegen durch die Schwingungen der kleinen Ruderplättchen bewerkſtelligt, welche die acht adradialen Flimmerkämme der äußeren Schirmfläche bedecken. Indem dieſe letztere Form der Schwimmbewegung an die Stelle der erſteren trat, wurde zugleich eine Anzahl anderer Veränderungen (nach den Geſetzen von der Wechſelbeziehung der Theile, oder der Correlation der Organe) eingeführt. Trotzdem aber blieben die wichtigſten morphologiſchen Verhältniſſe durch die conſervative Macht der Vererbung erhalten. So liefert uns dieſe intereſſante Uebergangsform zwiſchen den beiden Klaſſen der Schirmquallen und Kammquallen einen neuen ſchlagenden Beweis für die Wahrheit der Entwickelungslehre.

IV. Ueberſicht über die wichtigſten Homologien zwiſchen den Ctenophoren und Meduſen (ſpeciell zwiſchen Cydippe und Ctenaria).

Ctenophoren	Meduſen, namentlich Cladonemiden
Magenhöhle	Schirmhöhle
Mundrand	Schirmrand
Innere Magenfläche	Untere Schirmfläche
Trichterhöhle	Scheitelhöhle von Ctenaria, Elentheria ꝛc.
Trichtermund	Urſprünglicher einfacher Meduſenmund
4 urſprüngliche perradiale Kanäle (ſecundär paarweiſe vereinigt)	4 urſprüngliche perradiale Kanäle, bei der großen Mehrzahl der Meduſen permanent (in den Strahlen erſter Ordnung)
8 adradiale Kanäle, durch Gabelung der 4 perradialen entſtanden	8 adradiale Kanäle einiger Cladonemiden (Ctenaria, Cladonema), durch Gabelung der 4 perradialen entſtanden (in den Strahlen dritter Ordnung)
Fiederäſte der Radialkanäle, zu Geſchlechtsdrüſen umgebildet	Fiederäſte der Radial Kanäle bei einigen Craspedoten; bald zu Geſchlechtsdrüſen umgebildet (Gonionemus, Ptychogena), bald einfache Drüſen ohne Geſchlechts-Funktion (Catablema, Ctenaria)
2 gegenſtändige laterale Senkfäden-Taſchen	2 gegenſtändige laterale Tentakel-Taſchen (oder Neſſelſchläuche, von der Tentakel-Baſis ausgehend) bei einigen Cladonemiden (Ctenaria, Gemmaria)
2 gegenſtändige laterale Senkfäden	2 gegenſtändige laterale Tentakeln bei mehreren diſſonemalen Craspedoten (Dinema, Stomotoca, Saphenia ꝛc.)
8 adradiale Flimmerrippen der Exumbrella	8 adradiale (und bisweilen flimmernde) Neſſelrippen einiger Anthomeduſen (Ectopleura, Ctenaria).

Das Grabhügelfeld bei Hagenau und ſeine Bedeutung für die Kulturgeſchichte.

Von

Dr. C. Mehlis.

Wenn wir im neuen Reichslande den ſtolzen Münſter des neuen Argentoratums aus dem Geſichtskreiſe verlieren und nach Norden der Grenze der Pfalz zu ſtreben, gelangen wir über den wichtigen Kreuzungspunkt der Pariſer Bahn, Wendenheim, und bald vom Gebiet der rheinzueilenden Zorn in das obere Flußgebiet der Moder. Den Mittelpunkt des Landes an der Moder bildet das gewerb- und waldreiche Städtchen Hagenau. Hagenau, mittelalterlich die „Au im Haag", entſtand Anfang des 12. Jahrhunderts, als hier im Reichsforſte, an der Grenze von Rheinfranken und Alemannien, Friedrich, Herzog von Schwaben und Elſaß, der Vater des Barbaroſſa, ſich ein Jagdſchloß mitten im Forſte unterhalb der Vereinigung der beiden Moderbäche erbaute. Allein weder dies, noch der Palaſt des Kyffhäuſerbewohners, noch die von ihm und Kaiſer Konrad erbaute Kirche, noch Wall und Thürme der alten Reichsſtadt intereſſiren uns heute; uns zieht das Angedenken an die vorgeſchichtliche Bewohnerſchaft an, die einſt vor ein paar Jahrtauſenden an der Moder langſamem Gewäſſer gejagt und gewohnt hat. Rings um die alte Stadt, in den weiten grünen Hallen des Forſtes, der ſich zwiſchen Moder und Sauer faſt bis an den Rhein erſtreckt und den das Mittelalter „heiliger Forſt" benennt,*) eine Bezeichnung, welche auch das Wort „Haag", „Gehege" zum Ausdruck bringt, liegen Hunderte von Grabhügeln oder Tumuli unter dunklen Tannen und dumpf rauſchenden Eichen. Zerſtreut und in Gruppen liegen ſie im Walde, vielfach längs einer alten liesharten Straße ſich hinziehend, welche in römiſcher Periode und vorher die beiden Orte Brocomagus (Brumat) und Saletio (Selz) verbunden hat und noch unter dem deckenden Mooſe dem Spaten fühlbar wird.**)

*) Vergl. Ichtratzheimer Chronik und Schricker's „In die Vogeſen" 1. A. S. 147.

**) Vergl. de Morlet: Notice sur les

Theils vom Alter und den Atmosphärilien zum Einsinken gebracht, theils stolz den bis 6 Meter hohen Kegel hebend, wurde bis auf die Neuzeit das öffnende „Sesam" nicht gefunden, das in dem Interesse für Alterthümer und Ethnologie enthalten ist. Erst der Neuzeit war es vorbehalten, in ihnen eine Fundgrube der Wissenschaft zu entdecken, und Bürgermeister Nessel von Hagenau hat es verstanden, nicht nur an 100 Grabhügel kunstgerecht zu öffnen, sondern mit Sachkenntniß und Geschick die ans Tageslicht geförderten Altsachen zusammenzusetzen und zu erhalten. Seine Wohnung hat er zum Theil eingerichtet zur Aufbewahrung der geretteten Schätze. Wollen wir ihnen näher treten!

Die Ausbeute ist zwar der Anzahl der Objekte nach nicht bedeutend, denn sie füllen nur zwei mäßige Zimmer, aber der Fleiß der Erhaltung macht sie in ihrer Totalität um so werthvoller für die Fixirung des Kulturgrades des Stammes, dem sie einst angehörten. Nach der Beschreibung des Herrn Nessel, dessen Führung wir uns jetzt anvertrauen, sind die Grabhügel über dem natürlichen Boden des Waldes aus Sand und Rasen aufgebaut. Sepulcrum caespes erigit, sagt Tacitus (Germania cap. 27) von den Grabhügeln der Germanen, und während wir anderswo am Rhein und an der Donau, am Ostseestrande und in Thüringen, in solchen Hügelgräbern eine Masse rohgebrochener Steine oder von Findlingen bemerken, oder wenigstens der Rand des Tumulus von einem Steinkranze umgeben ist, sind die Hagenauer Hügel construirt aus reinem Sande bis zu einem Durchmesser von 20 Metern. In fast regelloser Richtung, doch vorherrschend von Nord nach Süd, liegen nun in diesen Sandhaufen ein oder mehrere Skelette mit ihren Beigaben; oder vielmehr so lagen einst die knöchernen Reste der alten Moderanwohner. Denn verschwunden sind sie, Schädel und Becken, Femur und Tibia, nur hier und da ein Zahn, der sich erhalten hat, sucht dem Zahn der Zeit, der fast Alles zerstört hat, zu beweisen, daß er nicht unfehlbar sei. Und da, wo ein Broncering oder eine Bronceplatte ihr grünes Oxyd hergab, hat sich ein Fuß- oder Handknöchel mit grün angelaufener Fläche, — ein rara avis! — erhalten. Schließen können wir auf die Lage der Todten nur nach den Beigaben, den Arm- und Beinringen, den Hals- und Ohrbracelets, den Waffen und Schmuckgegenständen. Nach Nessel's Beobachtung und nach den vorliegenden Resten lagen die Skelette nicht ohne weitere Umstände im Sande vergraben, sondern waren, wie Holzstücke über den Beigaben deutlich beweisen, in hölzernen Särgen begraben. So viel uns bekannt die erste Beobachtung dieser Art, im Elsaß*) nicht nur, sondern in ganz Mitteleuropa! Aber der feine, mit Rasen gedeckte Sand hat noch viel mehr conservirt. An den Holzstücken bemerken wir feine Linien und Rillen, bandartige Zeichnungen und schilfrohrförmige Eindrücke. Sie rühren ohne Zweifel von einer Decke von Gräsern und Blumen her, mit denen ähnlich, wie jetzt noch, der Sarg vor der wirklichen Inhumation, dem Be-

voies romaines du Département du Bas-Rhin S. 20—21; daselbst auch eine brauchbare Karte mit Straßenangaben und Auszeichnung der römischen Alterthümer.

*) Vergl. über Grabhügel im Elsaß noch das Werk von M. de Ring: Tombes celtiques d'Alsace, Strassbourg 1870. Pl. I unter A und D beschreibt Broncen von Tumulis bei Musseg und ein Hügelgrab mit Aschenurnen von Alt-Breisach.

decken mit Erde, geſchmückt worden war. In Sarg und Blumenſchmuck erkennen wir eine liebevolle Pietät gegen die todten Brüder und Schweſtern. Sagt Cäſar doch de bello gall. VI, 19 von den Begräbniſſen der Gallier: funera sunt pro cultu Gallorum magnifica et sumptuosa: omniaque quae vivis cordi fuisse arbitrantur, in ignem inferunt, etiam animalia u. ſ. w. Allein hier ſpricht der beobachtende Römer von der Verbrennung, nicht von der Inhumation! Wie einzelne Tumuli beweiſen, kannten dieſe Altelſäſſer aber auch den Leichenbrand, und manch hübſch verziertes, gut gebranntes Krüglein mit Henkel und Buckel birgt Aſche und calcinirte Knochen der verbrannten Sterblichen. Doch unter dem Raſen hat ſich nicht nur Sarg und Blumenſchmuck im Reſt erhalten, auch von der Bekleidung der Todten melden die Ausgrabungen. Unter dem Holzdeckel des Sarges und an ihn gepreßt erkennt man bei einigen Stücken Reſte von Fellen (etwa gar das bekannte Bärenfell, auf dem nach Tacitus die Gallo-Germanen lagen?) und gegerbtem Leder und unter dieſen noch Stücke von geſponnenem Leinenzeug und gewobenem Wollenſtoff. Was bis jetzt nur die Moore im Norden und die Seen im Süden herausgegeben haben und die Sammlungen zu Kiel und Kopenhagen, zu Schwerin und Berlin und andererſeits zu Zürich und Bern, zu Genf und Neuchatel geziert hat, das ſehen wir zum erſten Male auch aus Grabhügeln wieder an das Tageslicht treten: deutlich erkennbare Leinen- und Wollengeſpinnſte. Lederreſte allerdings lieferten noch andere Grabhügel, ſo die an der Oberdonau, welche Lindenſchmit beſchrieben,*) die bei Ramſen im Eisthale, welche der Verfaſſer ausgegraben hat,*) und ſolche in derſelben Flucht bei Kaiſerslautern, welche der hiſtoriſche Verein der Pfalz hat unterſuchen laſſen.**) Es ſind dieſe Bekleidungsreſte nicht nur an ſich von Wichtigkeit, ſondern ſie laſſen auch in Verbindung mit dem zahlreich erhaltenen Töpfergeſchirr am leichteſten Schlüſſe zu auf die eigenthümliche Kultur der Bewohner, auf ihre eigenen Fabrikate, auf die Hausinduſtrie, die frei war von der Einmiſchung der fremden Handelsleute.

Eine reiche Collektion von Metallarteſakten aus Bronce und Eiſen zeugt von dem verhältnißmäßigen Reichthum der alten Moder-Anwohner. Da ſehen wir geſchmackvoll ornamentirte Broncebleche, welche auf dem Ledergürtel zum Schmucke der Frauen befeſtigt waren. Sie ſind gepreßt und mit Linienornamenten, ſowie mehrfachen Figuren, als tanzenden, die Arme hebenden Mädchen, pferde- oder hundeähnlichen Thieren und deutlichen Hirſchfiguren verſehen. Nach der Schärfe der Ränder, der Linien und Figuren zu ſchließen, wurden dieſelben mit einem ſtählernen Modell eingeſtanzt, das ſich auf einem Erzblech oftmals wiederholt findet. Dafür, daß dieſe kunſtreichen Gürtel nicht einheimiſcher Induſtrie entſtammen, ſpricht außer den gleichen etruriſchen Gürteln***) der Umſtand, daß in Grabhügeln bei Habsthal ein Broncеblech mit der Anwendung deſſelben Stempels gefunden wurde, wie in

*) Lindenſchmit: Die vaterl. Alterth. der hohenzoll. Samml. zu Sigmaringen, S. 131.

*) Vergl. Mehlis: „Studien", III. Abth. S. 27 und „Correſpondenzblatt der deutſchen Geſellſchaft für Anthropologie", 1878, Nr. 8, S. 72—74.

**) Vergl. Mittheilungen des hiſtoriſchen Vereins der Pfalz, VII, S. 47—48 u. Taf. III.

***) Vergl. Lindenſchmit: Alterthümer unſ. heid. Vorzeit, I. Bd., III. Heft, I. Tafel, Nr. 4 u. 5.

einem Hügelgrab von Hagenau. Daſſelbe iſt in den Sigmaringiſchen Alterthümern, bei Lindenſchmit, Taſel XX, Fig. 1 und 2, abgebildet und ſtellt in verſchiedenen Reihen tanzende Mädchen, Hunde und Hirſche vor. Sie können in ihrer Verbindung recht gut das Ergebniß einer Jagd darſtellen: die Jäger freuen ſich über die von den Hunden eingefangenen Hirſche; und es mochte dieſes Gürtelmuſter von beſonderem Werthe für einen rheiniſchen Nimrod ſein, in deſſen Forſten Edel- und Dammhirſche äſten und lagerten. Aehnliche Erzbleche grub man ſchon in der Schweiz und in Süddeutſchland aus, beſonders aber in Steiermark im Saggauthale*) und im berühmten Grabfelde von Hallſtadt.

Auch in Hallſtadt, dieſer bekannten Station der Etrusker, ſind durch Sacken eine Reihe intereſſanter Broncebleche mit Darſtellungen von menſchlichen Figuren, Vierfüßlern, Vögeln, Kreiſen, Punkten, Bändern, Spiralen u. ſ. w. bekannt. Die Vergleichung derſelben**) unter einander und mit den genannten Fundorten, ſowie die Auffindung des Broncegießerſchatzes von Bologna***) mit ſeinen für ganz Mitteleuropa giltigen Prototypen legt die Betrachtung nahe genug, daß alle dieſe Broncebleche mit theilweiſe denſelben Modeln, mit ähnlichen Ornaments-Motiven und gleicher Herſtellungsart von denſelben Mittelpunkten nach den verſchiedenen Radien des Handels gelangten. Und dieſer Mittelpunkt iſt kein anderer, als die Fabriken für Metallgegenſtände der Etrusker in Ober- und Mittelitalien. Von hier aus gelangten die wahrſcheinlich fertigen Gürtel nach Noricum und Rhätien an die Donau, in das Land der Helvetier und in das der mittelrheiniſchen Stämme am Rhein. Die Donau- und die Rheinzuflüſſe waren für die Etrusker die großen Arterien, durch die ſie ihre überflüſſigen Fabrikate an Mann und an Frau zu bringen wußten. Aber dafür giebt es noch mehr Beweiſe zu Hagenau! Es ſind ferner ſichere, eidleiſtende Zeugen für dieſen prähiſtoriſchen und doch hiſtoriſchen Handel der erzkundigen Tusken mit den Anwohnern der Rheinlande erhalten in den mannigfachen, vielgeſtaltigen Fibeln, den Leitmuſcheln für die Broncekultur, wie man ſie nennen könnte.

Wir ſehen darin eine ſchöne Collektion vor uns vereinigt, zum größten Theil aus Bronce, einige von Eiſen. Letztere repräſentiren den la Tène-Typus, welchen wir in den Pfahlbauobjekten der Weſtſchweiz am ſchönſten vertreten finden. Von der einfachen Verſicherungsnadel mit flachem Bügel, einfacher Spirale, — welche, allerdings unbeabſichtigte, Entwickelungsreihe zu den complicirteren und complicirteſten Haſten! Man bemerkt den breiten Bügel, der mit Buckeln, Spiralen, Henkeln, Einlagen, Gravuren geſchmückt iſt — die ſpecifiſche etruriſche Fibel!*) Dann ſind die Spiralen in die Mitte des Bügels verlegt, und das hintere Bügelende, wo die Feder anſetzt, iſt nach oben ausgeſchweift und mit einem Knopf verſehen. Auch dieſer Knopf trägt verſchiedene Verzierungen, als Köpfe, Einlagen von Korallen, Paſten u. ſ. w.**) Darunter ſind ganz niedliche Fibelchen, die nur ein Damengewand ſchmücken konnten,

*) E. Pratobevera: Keltiſche Alterthümer aus dem Saggauthale.

**) v. Sacken: Das Grabfeld von Hallſtadt, Taſel IX—XII.

***) Ausland, 1878, Nr. 14, S. 271.

*) Lindenſchmit: a. a. O. I. Bd. VII. Heft, III. Taſel, IX. Heft, II. Taſel.

**) Ebendaſ. II. Bd. VII. Heft, III. Taſel; v. Sacken: a. a. O. XIV. Taſel, Nr. 1—12.

ſollte man meinen. Allein ſie wurden auch bei männlichen Skeletten gefunden, was einen Schluß auf die Putzliebe der Bevölkerung geſtattet. An dieſe kleineren Gewandfibeln ſchließen ſich größere, aus platten, handbreiten Spiralen beſtehende Haften an.*) Manche beſtehen aus drei, andere aus vier ſolcher in die Augen fallenden Spiraldisken, wie ſie v. Sacken bezeichnet. Es ſind ſolche Prachtſtücke einzeln auch aus dem Rheinlande, dem Hannover'ſchen und aus Pommern, dem Salzburgiſchen und von Hallſtadt bekannt. Aber ſo zahlreich und doch ſo mannigfaltig finden ſich dieſe Fibeln aller Art ſelten auf ſo kleinem Terrain vereinigt.

Aber trotz aller Aehnlichkeit in der Technik weiſen die Fibeln von Hagenau und Hallſtadt noch bedeutende Differenzen in der Form auf. Zu Hallſtadt bevorzugte man die Plattenfibeln mit herabhängenden Kettchen, Plättchen, Kugeln, mit Ankern und Stäben, ferner ſolche Haften, deren Bügel die Geſtalt eines Vierfüßlers hat, im Ganzen alſo eine ſtark auffallende, in die Augen ſpringende, klirrende und glitzernde Art von Gewandnadeln.**) In Hagenau dagegen legten die Altbewohner ſichtlich mehr Werth auf hübſche, niedliche Form, auf die Harmonie des Ganzen. Und warum ſollte man ſolche Schlüſſe nicht ziehen dürfen, da es den Althallſtädtern ſo gut frei ſtand wie den Althagenauern, ſich nach Geſchmacksrichtung die ſchmückenden Fibeln zu wählen, und die etruriſchen Metallfabrikanten ſicher ſo ſchlau wie Engländer und Ruſſen waren, um ſich nach dem Geſchmack ihrer Käufer bei ihren Waaren zu richten? Wir könnten ſo einen ſpecifiſch oberrheiniſchen und einen Hallſtädter Broncestyl conſtatiren, der zwar die ihm eigenthümlichen Artikel nicht ſelbſtſtändig ſchuf, der aber ihre Herſtellung und ihr Angebot beeinflußte. Und ſo wird es auch im Norden mit den nordiſchen Broncen gegangen ſein, natürlich hier im Kleinen, dort im Großen. Wie ferner die faſt bei jedem Skelet befindlichen Halsringe oder Torques mit ihren ringförmigen Anſätzen beweiſen, und andererſeits die große Zahl von ſtark gebrannten Thonperlen, durchbohrten Bernſteinkorallen, Bernſteinſtücken, kleinen Bronceanhängen ꝛc. bezeugen, liebten auch die Althagenauer den in die Augen fallenden, glänzenden und gleißenden Schmuck, jedoch in anderer Weiſe. Wie die Kleinheit des Durchmeſſers an manchem Torques bezeugt, die aber bei ausgewachſenen Perſonen ausgegraben wurden, mußte der Halsring ſchon dem Knaben oder dem Mädchen angezogen worden ſein, ſonſt hätte man ihn, ohne Schließe, wie er iſt, nicht über den Kopf gebracht. Unter den mannigfachen Schmuckſachen, die noch zu erwähnen wären, den mit Knöpfen verſehenen Arm- und Beinringen,*) den gleichfalls aus Bronce beſtehenden Armſpiralen, wie ſie bis nach Mainz hin vorkommen,**) den faſt einzig

*) v. Sacken: a. a. O. XIV. Tafel, Nr. 13, 14, 18; XIII. Tafel, Nr. 9, 10; XV. Tafel, Nr. 17; Lindenſchmidt: a. a. O. I. Bd., III. Heft, VI. Tafel; II. Bd., IX. Heft. I. Tafel.

**) v. Sacken: a. a. O. XIV. Tafel, Nr. 15—17; XV. Tafel, Nr. 1—9. Fibeln in Thiergeſtalt ſind noch aus ſpätrömiſcher Zeit bekannt, doch beſitzen dieſelben einen ganz anderen Typus; vergl. Lindenſchmit: a. a. O. II. Bd., VII. Heft, IV. Tafel, und v. Sacken: XIV. Tafel, Nr. 4—7.

*) Lindenſchmit: a. a. O. II. Bd., IX. Heft, I. Tafel, XII. Heft, 6. Tafel; Sigm. Alterth., XIX. Tafel, Nr. 3 u. 4.

**) Bekannt aus den Muſeen von Mainz, Speyer, Straßburg.

daſtehenden Bronceſchienen für den Unterarm, von denen Bonſtetten in der Weſtſchweiz nur eine einzige fand und im Stuttgarter Muſeum noch ein Exemplar vorhanden iſt, den goldenen und broncenen Fingerringen*) u. ſ. w., zieht noch ein Stück unſere Aufmerkſamkeit auf ſich. Es iſt ein Broncecollier, das aus einem durchbrochenen Torques beſteht; in jede der durchbrochenen Stellen, etwa fünfzehn, iſt eine an einem Kettchen befindliche, diskusförmige, mit erhabenen Punkten ornamentirte Platte eingelaſſen. Dieſer Halsſchmuck, einem weißen Nacken aufgelegt und in Verbindung mit glänzendem Linnen mag der Dame der Vorzeit ganz vorzüglich geſtanden haben. Aermere Frauen, die keine Bronce bezahlen konnten, begnügten ſich mit ärmlicherem Schmucke; ſie trugen Armbänder und Armſchienen aus Holz oder aus einer bernſteinartigen Maſſe. Aber Schmuck mußten auch ſie haben!

Dazu finden ſich von Nadeln Exemplare aus Bronce mit durchbrochener, ſcheibenförmiger Kopfplatte, andere mit kugeligem und eingelegtem Kopfe, andere mit durchbohrtem Bernſteinkopfe; doch fehlen die langen, 70 Ctm. bis 1 Meter haltenden Rieſennadeln, welche wir in der Schweiz und dem Norden bewundern. Unter den Bronce-Ohrringen erregen ſolche von 5 — 6 Ctm. Durchmeſſer beſondere Aufmerkſamkeit (Fig. 1). Sie ſind hohl gegoſſen, das eine Ende ſpitzt ſich kegelförmig zu und wird, wenn in das Ohr eingezogen, in das offene, nach der Mündung zu ſich erweiternde andere Ende eingeſchoben. Ganz dieſelben Ohrringe ſind dem Verfaſſer am Rhein bekannt von den Grabhügeln bei Ramſen*), und vom innern Deutſchland aus Grabhügeln bei Beilngries an der mittlern Altmühl.**)

Die Ausgrabung dieſer Ohrringformen an drei verſchiedenen Orten legt es gleichfalls nahe, den Urſprung dieſer zierlich gegoſſenen Schmuckgegenſtände nicht einheimiſcher Induſtrie, ſondern der gleichen Fabrikationsſtelle, in dieſem Falle Nordetrurien, zuzuſchreiben. Nur ſo erklärt ſich ihr radienförmiges Vorkommen.

Fig. 1. Ohrring.

Von Eiſenfachen ſehen wir drei Schwerter vertreten von ſtarken Formen und mit durchaus gleich ſtarker, breiter Klinge. Die Länge der ſtark zerſtörten Klingen mit deutlicher, gleichfalls eiſerner Griffzunge***) mag an 80 Ctm. betragen. Außerdem wurden von Eiſen in den Grabhügeln entdeckt ein zierlicher Dolch, ein Meſſer von gebogener Form, ferner ein halbmondförmiges, an die bayeriſchen hauts-collets erinnerndes Anhängſel mit

*) Vergl. ähnliche Lindenſchmit: a. a. O. I. Bd., V. Heft, 4. Tafel, Nr. 5; II. Bd. V. Heft, 3. Tafel, Nr. 4 u. 5; die Armſchienen: II. Bd., I. Heft, 2. Tafel, Nr. 4 u. Text.

*) Aufbewahrt im Muſeum zu Speyer; vergl. Mehlis: „Studien", III. Abth., S. 27.

**) Aufbewahrt in den Sammlungen des Oberſt von Gemming zu Nürnberg und verzeichnet vom Verfaſſer.

***) Vergl. v. Sacken: a. a. O. VI. Tafel, Nr. 1; Lindenſchmidt: a. a. O. II. Bd., VII. Heft, 6. Tafel.

Befeſtigungsvorrichtungen, endlich mehrere ſtarke Ringe, ſowie der Reſt eines Gürtels. Auffallend iſt der Mangel an Waffen; das eine Eiſenſchwert lag bei einem Skelet, das einen der oben erwähnten, aus drei Drähten beſtehenden, goldenen Fingerreife trug. Es geht daraus hervor, daß eiſerne Waffen nur Einzelne und zwar mit beſonderer Auszeichnung trugen. Sollte nun an dieſem auffallenden Fehlen von Kriegsrüſtung in den ausgegrabenen Hügeln der Zufall Schuld ſein, oder ſollten die kriegstüchtigen Männer wie die Gaeſaten als Söldner in der Ferne geblieben ſein, oder endlich dieſe Bevölkerung, wie die zu Monsheim von Lindenſchmit aufgedeckte, einen vorzugsweiſe friedlichen Charakter getragen haben, ſo conſtatiren dieſe Funde von Schwert und Dolch, Meſſer und Ring immerhin die Bekanntſchaft mit Eiſen und die Verwendung deſſelben nicht zum Schmuck, ſondern zu Werkzeug und Waffe. Dieſer dahin geſunkene Volksſtamm war offenbar über die Steinperiode hinüber, denn nirgend fand ſich auch nur als Kultusbeilage ein Steinbeil oder ein Steinhammer, mit Ausnahme einiger durchbohrter Kieſel und mehrerer, vielleicht zufällig anweſender Silexſplitter. Die Metallperiode aber hatte dieſes Volk nicht durch eigene Fabrikation betreten. Dafür zeugen auch nicht an 60 ſtarke, ſchlecht gegoſſene und bis an $^3/_4$ Kilogr. ſchwere, an den Beinen und Armen befindliche Bronceringe, die man des ſchlechten Guſſes halber und der nicht abgeſtoßenen Gußnähte wegen vielleicht als inländiſche Bronceartefakte erklären könnte.

Allein, wie zwei gegenüber liegende, abgeſcheuerte Stellen an jedem Ringe — vergl. Fig. 2 a — a_1 und b — b_1 — andeuten, und wie ferner anklebendes Geſpinnſt und zwei gefundene Riemen beweiſen, waren ſolche Bein- und Armringe in Zeug eingenäht und hielten weite Gewänder, Hoſen und Kittel, zuſammen und nach unten, reſpektive nach vorn gezogen. Man wird dabei an die Stelle des Lucanus in der Pharsalia, I. erinnert, wo er der rheiniſchen Bangionen weite Hoſen beſchreibt: „Et qui de laxis imitantur, Sarmata, braccis, Vangiones . . .“

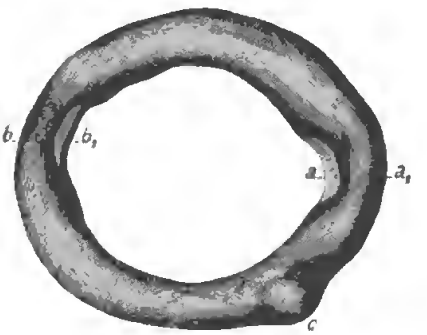


Fig. 2. Fußring.

Die in Leinwand oder Wollenzeug eingenähten Haltringe brauchten weder polirt noch verziert zu ſein und hatten noch alle Spuren des Rohguſſes an ſich, denn man ſah ſie ja doch nicht in dem Zeuge, in dem ſie eingewickelt waren. Auch dieſe rohen Ringe ſind deshalb kein Zeugniß für ſelbſtſtändige, wenn auch primitive Metallinduſtrie, und ſo gut wie die feinen Gußwaaren und die Eiſengegenſtände erhielten die Moderanwohner dieſe roh gegoſſenen Ringe wohl aus ſüdlichen metallurgiſchen Werkſtätten. Etwas anders ſteht es mit den roh gegoſſenen Torques von Ramſen bei Eiſenberg; dieſe mögen in Verbindung mit den Reſten einheimiſcher Metallkunſt, den Schlackenhaufen, an Ort und Stelle gegoſſen worden ſein.*) Die Metallartefakte dagegen zu Hagenau waren wohl alle Produkte des ſüdlichen Importes!

*) Correſpondenzblatt der deutſchen Geſellſchaft für Anthropologie, 1878, S. 72—73.

Und was beweisen die angeführten Thatsachen für die Kulturgeschichte weiter? Vor Allem gehören diese Tumuli mit ihren Einschlüssen einer Periode an, die, wie aus den fehlenden Münzen und Gefäßen, Waffen und Werkzeugen der Römerzeit hervorgeht, vor der Periode des Einflusses der Römer auf das Rheinthal liegen muß. Diese Periode beginnt sichtbar mit der Prägung des Viktoriatus gleich dem massilischen Triobolon von Seiten der Römer 117 v. Chr. Allein weder von den altmassilischen Münzen, die seit der Mitte des vierten Jahrh. n. Chr. sich im Rhonelande und in den oberen Rheingegenden, besonders der Schweiz, stark verbreitet haben, zeigt sich hier zu Hagenau eine Spur, noch hat sich von den nach makedonischen Vorbildern geprägten ersten Versuchen der gallischen Münzkunst, die gleichfalls in die Mitte des vierten Jahrh. n. Chr. fallen, ein Angedenken in den Gräbern und in deren Umgebung erhalten.*) Während wir also vom Boden der nahen Rheinpfalz aus dem vierten bis zweiten Jahrhundert eine ganze Reihe von gallischen Nachahmungen makedonischer Münzen, sowie auch solche nach selbstständigen Stempeln vorfinden,**) wußte die Sorgfalt Nessel's auf dem Terrain von Hagenau keine einzige aufzutreiben! Diese Thatsache, sowie eine Reihe anderer archäologischer Momente, wie z. B. die auffallende Aehnlichkeit vieler Broncearteſakte mit den Hallstädter Ergebnissen, nöthigt uns, das Grabfeld von Hagenau mindestens vor die Hälfte des vierten Jahrhunderts v. Chr. zurückzuversetzen. Möglich ist es, daß eine Reihe von Hügeln, welche meist ein Familiengrab bildeten, herabreichen bis auf den Beginn des zweiten Jahrh. v. Chr., also bis 200, aber weiter herab läßt sich höchst wahrscheinlich der Schluß des Grabfeldes nicht setzen. Nach den Nachrichten der klassischen Autoren bewohnten das Oberrheinthal vor dem Einbruche der Cimbern und der suebischen Völkerstämme der Nemeter und Vangionen, der Tribocher und Markomannen,*) zuerst die Helvetier bis in die Gegend des Rheinknies bei Basel, hierauf folgten längs des Doubs, durch die burgundische Pforte mit dem Rheinthal in Verbindung, die Sequaner, an sie stießen nach Norden bis nach Breisach hinunter die Rauricer (schlechter die Form Rauracer). Ihnen schloß sich früher, vor dem Einbruche der Tribocher, den wir höchstens an das Ende des zweiten Jahrh. v. Chr. setzen dürfen, der aber höchst wahrscheinlich Mitte des ersten Jahrh. v. Chr. fällt, das Gebiet der Mediomatriker an, welches sich nach dem Eindringen der suebischen Stämme um das Thal der mittleren Mosel, sowie das Saargebiet concentrirt hat.**) Dem Stamme der gallischen Mediomatiker, der Anwohner der Matara (Moder), wie diesen Namen ein Etymologe erklärt, gehört also aller historischen Wahrscheinlichkeit nach die Bevölkerung an, die in den Grabhügeln um Hagenau geruht „hat".

Noch wichtiger ist der Schluß aus der Aufdeckung dieser südlichen Metallfunde, sowie der zahlreichen Bernsteinartefakte, daß

*) Ueber die Verbreitung und den Beginn massitischer und gallischer Münzen vergl. Genthe: Ueber den etruriſchen Tauſchhandel, S. 84—85, S. 94—95.

**) Mehlis: „Studien", III. Abthlg., II. Tafel, vorrömische Münzen aus der Rheinpfalz, Nr. 1—20.

*) Mehlis: „Studien", I. Abth., S. 33—51.

**) Caesar: De bell. gall., IV. 10, und Kiepert: Lehrbuch der alten Geographie, § 451 und 452.

wir mit dieſem Punkte wieder eine Station der großen vorgeſchichtlichen Handelsſtraße entdeckt haben, welche die Waaren der Etrurier zum Austauſch brachte gegen den Bernſtein der Nordſee und die Landesprodukte der Rheinländer. Genthe*) ſchließt nach den größeren etruriſchen Funden, daß dieſe mindeſtens ſeit dem ſechsten Jahrh. bis an die Grenze des dritten Jahrh. v. Chr. gangbare Bernſteinſtraße die Rhone herauf über Genf, an den weſtlichen Seen der Schweiz vorüber an das Rheinknie herumgeführt, weiter unten aber, um die Ausbiegung des Rheines nach Oſten zu vermeiden, die Saar entlang an die Nordſee geführt habe.**) Die Funde von Hagenau aber beweiſen ſtrikte, daß dieſe alte Handelsſtraße bis hierher das Rheinthal nicht verließ. Hier an der Moder mag ſich der Straßenzug getheilt haben; der eine Arm behielt das linke Rheinufer bei und lief, wie die reichen Funde etruriſcher Arbeit bei Landau, Speyer, Schifferſtadt, Böhl, Haßloch, Dürkheim, Eppſtein, Worms**) beweiſen, längs des linken Rheinufers dem alten Borbetomagus zu, um ſich hier mit einer anderen Straße zu kreuzen, die ſich längs der Eis nach Kaiſerslautern in das Gebiet der Saar zog. Der andere Straßenarm nahm ſeine Richtung entweder über Tabernae längs der ſpäteren römiſchen Via militaris an die Saar, oder zog durch den Paß bei Reichshofen an dem Felſenneſte Bitſch vorbei in das Saarthal bei Saargemünd. Hoffentlich gelingt der Zeit noch die Aufdeckung von weiteren Zwiſchenſtationen von dem galliſchen Brocomagus (Dachsfeld), das ſüdlich von Hagenau lag, und dem gleichfalls galliſchen Saletio (Salzſtadt) bis an die Queich, die in ihrem älteſten Namen Quiſac gleichfalls galliſche Traditionen bewahren dürfte. Vom Aargau am Kulm an bis nach Vaudrevanges*) an der Saar kannte man bis jetzt keine Niederlaſſungen mit etruriſchen Metallartefakten und den Spuren eines vorgeſchichtlichen bedeutenden Handelsverkehrs zwiſchen dem Po-Lande und dem Geſtade der Nordſee. Der Bernſtein und die Bronce aus den Grabhügeln bei Hagenau haben dafür wieder einen eclatanten Beweis beigebracht!

*) Genthe's ſchon angeführte Schrift und ſeinen Aufſatz in der Monatsſchrift für die Geſchichte Weſtdeutſchlands, II. Jahrg. S. 1—20.

**) Mehlis: „Studien", III. und IV. Abth. a. m. St. und Monatsſchrift für die Geſchichte Weſtdeutſchlands, IV. Jahrg. S. 295—209 mit Tafel.

*) Genthe's Schrift: Anhang Nr. 52 und 70, ſowie die Karte in citirter Schrift.

Alexander Braun's Stellung zur Descendenz-Theorie.

Ein Beitrag zur Geſchichte der Entwickelungslehre

von

Henry Potonié.

Es ſcheint nicht hinreichend bekannt zu ſein, daß auch Alex. Braun zu Denjenigen gehört, die mit aller Entſchiedenheit, bereits vor dem Erſcheinen der Darwin'ſchen Werke, die Nothwendigkeit der Descendenz-Theorie betont haben, und daß er, was ganz beſonders hervorgehoben werden muß, auf die wichtigſten Erſcheinungen, welche zur Begründung der Theorie von höchſter Wichtigkeit ſind, bereits hingewieſen und ſogar eine Unterſtützung ſeiner Anſicht durch Beiſpiele unternommen hat. Zwar iſt Braun's Stellung zum Darwinismus von Caſpary, dem ausführlichſten Biographen Braun's, beſprochen worden, jedoch hat derſelbe nicht darauf aufmerkſam gemacht, daß Braun die Descendenz-Theorie ſchon vor 1859 ſelbſtändig aufſtellte; auch die übrigen Biographen Braun's ſchweigen hierüber. Nur Haeckel ſagt in ſeiner Schrift: „Freie Wiſſenſchaft und freie Lehre,"*) daß Braun ſchon vor Darwin von der Wahrheit des Transformismus überzeugt geweſen ſei.*)

Die Beurtheilung von Braun's Stellung zur Descendenz-Theorie in Sachs' Geſchichte der Botanik findet ſich in folgendem Ausſpruch: „Die Beziehungen von Braun's Standpunkt zu der Frage nach der Conſtanz der Arten können einigermaßen zweifelhaft erſcheinen; manche Aeußerungen laſſen ſich ſo deuten, als ob ſie eine im Laufe der Zeiten ſich vollziehende Umgeſtaltung der Species zulaſſen wollten, während andere Aeußerungen dem widerſtreiten."**) Zur Unterſtützung dieſer Behauptung führt Sachs folgenden Satz aus Braun's Polyembryonie an: „Kann man, wenn

*) Stuttgart 1878. S. 89.

*) Herr Prof. Haeckel hatte die Freundlichkeit, mir auf eine Anfrage zu erwidern, daß er dies aus dem Munde ſeines hochverehrten Lehrers Alex. Braun ſelbſt wiſſe.

**) „Geſchichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860" München 1875. S. 189.

man überhaupt einen organiſchen Zuſammenhang in der Entwickelungsgeſchichte der Pflanzen anzunehmen berechtigt ſein ſollte, ſich vorſtellen, daß der Typus der Mooſe ſowohl, als der der Farne aus der Algenform hervorgegangen ſei, oder ſollte umgekehrt die Algenform den Mooſen und Farnen den Urſprung verdanken?"*) Gegenüber der überwältigenden Fülle transformiſtiſcher Ausſprüche in Braun's Schriften ſowohl vor, als auch nach 1859 verliert dieſer eine Satz, in welchem, was wohl zu beachten iſt, weder gegen, noch für die Annahme der gemeinſamen Descendenz der organiſchen Weſen etwas geſagt iſt, jede Bedeutung; Braun ſtellt darin, wie aus dem Zuſammenhang, in welchem die Stelle vorkommt, ganz klar hervorgeht, nur ein Problem auf, nämlich: ob man die Descendenz der Algen von den Mooſen und Farnen oder umgekehrt anzunehmen habe; bei welcher Gelegenheit der vorſichtige Braun allerdings auf die möglicherweiſe nicht berechtigte Theorie, welche überhaupt erſt die Aufſtellung jenes Problems ermöglicht, aufmerkſam macht. Geht alſo nicht vielmehr ſchon hieraus hervor, daß er die Descendenz annahm? Konnte er ſonſt das Problem, deſſen Grundlage eben die Vorausſetzung der Abſtammung der Organismen von einander bildet, überhaupt aufſtellen? Bei Gelegenheit der Beſprechung Unger's als Vorgängers Darwin's in Betreff der Descendenz-Theorie heißt es jedoch in der Geſchichte der Botanik weiter: „Es wurde ſchon im vorigen Kapitel gezeigt, wie auch um dieſelbe Zeit der Hauptvertreter der idealiſtiſchen Richtung, A. Braun, bereits, wenn auch in unbeſtimmterer Form, zur Annahme einer Entwickelung des Pflanzenreichs hingedrängt wurde."*)

Endlich haben wir noch zu beachten, daß Seydlitz in ſeiner Schrift: „Die Darwin'ſche Theorie" Braun als Vorgänger Darwin's aufführt,**) und zwar weil in der neun Monate vor dem Erſcheinen der Entſtehung der Arten erſchienenen Abhandlung über Polyembryonie ſich Anklänge an den Gedanken der Descendenz finden.

Um nun unſere Behauptung zu begründen, werden wir ſelbſtredend die nach 1859 erſchienenen Werke Braun's nicht berückſichtigen.

Die Hauptquellen für die hier geführte Unterſuchung ſind die Einleitung und die Schlußbetrachtung der intereſſanten, in Freiburg im Breisgau 1849—50 als Prorektoratsprogramm erſchienenen: „Betrachtungen über die Erſcheinung der Verjüngung in der Natur, insbeſondere in der Lebens- und Bildungsgeſchichte der Pflanze". Nachdem Braun in der Schlußbetrachtung noch einmal in großen Umriſſen die Betrachtungen über die individuelle Bedeutung der Zelle, des Blattes und des Sproſſes als Glieder eines ſich fortentwickelnden Ganzen kurz zuſammengefaßt hat, fährt er fort: „Daß wir in dieſer Richtung noch weiter aufſteigen können in der Erfaſſung des natürlichen Zuſammenhanges der Weſen, haben wir ſchon in der Einleitung angedeutet. Denn wie das Individuum als Glied der Species, ſo erſcheint die Species als Glied der Gattung (genus), die Gattung als Glied der Familie, der Ordnung, der Klaſſe, des Reiches; die Naturreiche ſelbſt aber als die

*) Ueber Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne ꝛc. Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin 1859. S. 257.

*) Geſchichte d. Bl. S. 198—199

**) 2. Aufl. Leipzig 1875. S. 54—55, 58, 248.

großen Hauptglieder des Naturorganismus: eine Betrachtungsweise, mit welcher wir auch dem natürlichen System seine wahre und objektive Bedeutung geben, die es bei blos subjektiv-abstrakter Auffassung der Natureintheilungen gänzlich verliert. Zwar können wir den gemeinsamen Ursprung und den geschichtlichen Zusammenhang unter den Gliedern der umfassenden Abtheilungen des Pflanzenreichs nicht mehr so handgreiflich nachweisen, wie es für die Geschichte des Individuums in Zell-, Blatt- und Sproßbildung, und wie es für die Geschichte der Species für die durch die Fortpflanzung vermittelte Bildung der Individuen und für den Kreis der Varietäten, welcher dabei zur Entwickelung kommt, der Fall ist; allein bedeutsame Fingerzeige wenigstens, welche auf den zeitlichen und räumlichen Zusammenhang in der Entwickelungsgeschichte des Pflanzenreiches im Ganzen und in seinen Theilen hinweisen, bietet uns die Flora der Vorwelt, sowie die geographische Verbreitung der Pflanzen in der jetzigen Epoche."*)

Man muß sich wundern, daß trotz des eifrigen Forschens nach Vorgängern Darwin's dieser Ausspruch bisher übersehen worden ist; um so mehr als in demselben bereits auf die von Darwin zur Begründung der Theorie benutzten Erscheinungen der Variation, auf die paläontologischen Thatsachen und auf die geographische Verbreitung der Pflanzen ebenfalls als seine Ansicht bestärkend hingewiesen wird. Ganz vorzüglich bemerkenswerth erscheint die Betonung der Unmöglichkeit eines exakten Nachweises der Theorie. Wie Braun selbst sagt, hat er bereits in der Einleitung den „natürlichen Zusammenhang der Wesen angedeutet", und in der That ist der größere Theil derselben transformatorischen Inhalts. Aus ihr geht hervor, daß Braun die einzelnen Glieder des Thierreiches und den Menschen als genetisch zusammenhängend betrachtet.*)

„Die Erforschung der Entwickelungsgeschichte im Kleinsten wie im Größten ist daher das lohnendste und verheißungsreichste Beginnen auf dem Felde der Naturgeschichte"**), verkündet Braun gleich am Anfang, und weiterhin lesen wir: „Die Einzelglieder der Natur sind Glieder in der Entwickelung der Naturreiche, denen sie angehören, und in der weitesten Fassung Glieder in der Entwickelung des ganzen Naturlebens."***) Ferner spricht Braun von „umfassenden Entwickelungsreihen in der Natur", wie die „Gattung, Familie, Klasse u. s. w.", und von dem Ganzen der Natur, „als die alle untergeordneten Reihen involvirende Entwickelungsreihe."†) In der ebenfalls sehr wichtigen Anmerkung zu der oben citirten Hauptstelle finden wir unter anderen die Bemerkung: „Wie nun das Individuum sich realisirt durch eine zeitliche Succession von Bildungen und räumliche Theilung in untergeordnete Glieder, ebenso realisirt sich die Species in einer durch die Individuen dargestellten Gliederung höherer Ordnung, vermöge welcher sie, ebenso wie das Individuum, in zeitlicher Folge und räumlicher Ausbreitung ihren Formenkreis durchläuft; so realisirt sich, als weiteres übergeordnetes Ganze, die Gattung durch den Kreis der Arten, die Familie durch die Gattungen u. s. w.; so realisirt sich endlich die ganze Natur durch den Entwickelungsproceß. . . ."††) In der 1852 erschienenen Abhandlung: „Das Individuum der Pflanze u. s. w." findet sich folgende

*) S. 343—346.

*) S. 12, 16—17 **) S. 4. ***) S. 8.
†) S. 14. ††) S. 345—346.

Stelle:*) „Der vorhin erwähnte Umstand, daß der Entwickelungskreis der Species nicht in dem Maße einen stufenweisen Fortschritt zeigt, wie der des Individuums, mag uns als Fingerzeig dienen, daß die Analogie von Species und Individuum richtiger so zu faſſen iſt, daß die Species nicht dem ganzen Cyclus der individuellen Entwickelungsgeſchichte, ſondern der einzelnen Stufe der Metamorphoſe (die ja wieder ihre untergeordneten Gliederungen hat) verglichen wird, daß die Species ſomit ſelbſt wieder als ein untergeordnetes Moment eines noch umfaſſenderen Entwickelungskreiſes betrachtet wird, deſſen nähere Beſtimmung hier zu weit abführen würde." Hierzu iſt eine Anmerkung gegeben, die auf ergänzende Ausſagen in der Verjüngung weiſt. Zur Unterſtützung ſeiner Anſchauung hebt Braun ganz beſonders die Wichtigkeit der untergegangenen Thier- und Pflanzenformen hervor, deren Spuren in Erdſchichten enthalten ſind: „Der Schein, als ob immer nur das Gleiche ſich wiederhole, hebt ſich bei einem Rückblick aus unſerer ſtationären Zeit in die Reihenfolge vorweltlicher Epochen."**) Und nun zählt er die nach einander in den verſchiedenen geologiſchen Perioden auftretenden Formen der Thiere und Pflanzen in großen Umriſſen auf und zeigt, wie „dieſer ganze Fortſchritt der organiſchen Natur vom erſten Anfang bis auf unſere Zeit ein weſentlich zuſammenhängender" war, kurz, „daß ſich in ihm eine einzige Entwickelungsgeſchichte darſtellt und nicht eine Reihe getrennter unabhängiger Schöpfungen."***)

Braun's Ueberzeugung iſt durch die Lehre Darwin's nicht beeinflußt worden. Wenn wir aufmerkſam die bezüglichen Stellen in der Verjüngung*) leſen und hiermit ſeine Rede „Ueber die Bedeutung der Entwickelung in der Naturgeſchichte" von 1872 vergleichen, ſo iſt erſichtlich, daß er ſchon damals die rein mechaniſche Auffaſſung zurückweiſt, nach welcher „das Leben als bloßes Reſultat äußerer Urſachen" betrachtet wird; vielmehr nimmt er noch eine „innere Begabung" an, welche im Verein mit dem Aeußeren die erzielten Lebensformen zu erreichen trachtet. Die Annahme der gemeinſamen Descendenz der organiſchen Weſen verträgt ſich vollkommen mit Braun's durch den Idealismus bedingter, teleologiſcher Auffaſſung. „Wer wollte wohl," heißt es in der Verjüngung,**) „die Beziehung der Erzeugung neuer Generationen zur fortſchreitenden Entwickelung da, wo ſie uns am nächſten liegt, nämlich beim Menſchengeſchlecht, leugnen? Das Verhalten des Menſchen in dieſer Beziehung gehört aber mit in den Kreis unſerer Betrachtung, denn das Ziel, das in unendlichen Verjüngungen durch die ganze Natur hindurch erſtrebt wird, durch deſſen Erreichung ſich unſere Schöpfungszeit von allen vorweltlichen Epochen unterſcheidet, iſt ja eben das Daſein des Menſchen, auf den die Natur durch ihren ganzen Stufenbau, von Stufe zu Stufe immer deutlicher hinweiſt; und der Menſch hinwiederum kann nicht betrachtet werden, ohne Das, was ihn eben zum Menſchen macht, die Entwickelung des Geiſtes." Der Unterſchied der von Braun vertretenen teleologiſchen und der von Darwin vertretenen mechaniſchen Auffaſſung beruht conſequenterweiſe im vorliegenden Falle darin, daß der erſte in der genetiſch zuſammenhängenden Entwickelungsreihe Lebensformen erblickt, welche durch einen inneren Trieb

*) Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin 1852. Berlin 1853. S. 24.

) Verjüngung S. 9. *) S. 11.

*) Namentlich S. 16—17. **) S. 12.

erreicht werden und nur die Stufen bilden, welche hinleiten ſollen zum Ziele: der Darſtellung des Geiſtes; während für Darwin die Lebensformen nothwendig durch die äußere Natur bedingte Erſcheinungen ſind. Beide Auffaſſungen ſetzen die Descendenz-Theorie voraus. Dies wird auch vollkommen durch die oben bereits citirte Rede: Ueber die Bedeutung der Entwickelung ꝛc. beſtätigt.

So ſehen wir, wie Braun bereits neun Jahre vor Darwin richtig die zur Begründung der Descendenztheorie nöthigen Mittel erkannt und in dieſer Weiſe verwerthet hat, weshalb ihm in der Reihe der Träger der Entwickelungslehre, worunter die bedeutendſten Männer*) ihrer Zeit ſich befanden, eine ehrenvolle Stelle gebührt.

Viele hier einſchlagende Stellen könnten noch theils aus oben erwähnten, theils auch aus anderen Schriften*) Braun's aufgeführt werden; allein es ſollte nur, als Beitrag zu einer Geſchichte der Entwickelungslehre, auf Braun aufmerkſam gemacht werden; und wenn auch nicht zu überſehen iſt, was wohl hier und da geſchieht, daß eine Theorie erſt durch eine feſte Begründung durch Erfahrungsthatſachen wiſſenſchaftlichen Werth erlangt (weshalb Darwin's großes Verdienſt, mögen auch noch ſo viele Vorgänger aufgefunden werden, immer gleich groß bleiben wird), ſo darf doch auch nicht vergeſſen werden, daß es für die Erkenntniß wichtig iſt, die Entwickelungsgeſchichte einer für die Wiſſenſchaft hochwichtigen Theorie zu kennen von der urſprünglichen und deshalb zuweilen mehr unbeſtimmten Form an bis zu der ſchärferen Umgrenzung ihres Inhaltes und der klaren Erfaſſung der Bedeutung derſelben für die Wiſſenſchaft.

*) Wir erinnern nur an Buffon, Kant, Goethe, Erasmus Darwin, Lamarck, Link, Leopold v. Buch, Etienne Geoffroy, C. E. v. Baer, Schleiden, Schopenhauer ꝛc. Siehe Seydlitz S. 57.

*) „Ueber den Zuſammenhang der naturwiſſenſchaftlichen Disciplinen unter ſich und mit der Wiſſenſchaft im Allgemeinen" Leipzig 1855. S. 15, 19, 20, 22, 23.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Die Vorgeſchichte der Entdeckung der Mars-Trabanten.

Aſaph Hall, der treffliche Aſtronom, deſſen Energie nicht nur die Entdeckung, ſondern in relativ ſehr kurzer Zeit auch eine erſte Ephemeride der Mars-Satelliten zu danken iſt, hat ſeinem größeren Werke über dieſen Gegenſtand*) auch eine geſchichtliche Betrachtung beigegeben, in welcher er näher auf die hypothetiſchen Ausſprüche einiger älterer Gelehrten eingeht, in denen von ſolchen Nebenplaneten die Rede iſt. Unabhängig von dieſer übrigens ſehr reichhaltigen Quelle hat auch die Zeitſchrift „Ausland“ einige Nachweiſungen in dieſem Sinne gebracht, welche jedoch nur theilweiſe mit denen von Hall ſich decken. Schon aus dieſem Grunde erſchien es angezeigt, eine einheitliche Unterſuchung über die Vorgeſchichte dieſer Entdeckung anzuſtellen, und dieſer vom Verf. ſchon längere Zeit hindurch gehegte Plan gewann um ſo mehr eine feſte Geſtalt, als es ſich herausſtellte, daß durchaus noch nicht ſämmtliche Hülfsmittel ausgenützt ſeien. Eine umfaſſende quellenmäßige Darſtellung wird ſomit auch durch die bisherigen Vorarbeiten noch nicht ganz überflüſſig ſein.

*) A. Hall, Observations and orbits of he satellites of Mars. Washington 1878. p. 1 ff.

Galilei hatte bei ſeinem erſten Verſuch, das Fernrohr gegen den Sternhimmel zu richten, an dem Planeten Mars nur wenig Bemerkenswerthes wahrgenommen. Es bot ſich darum der Conjektural-Aſtronomie eine günſtige Gelegenheit, die anſcheinende Lücke der Beobachtungskunſt auszufüllen, und kein anderer als Kepler war es, der hierzu den erſten Schritt zu thun verſuchte. In ſeiner „Dissertatio cum Nuncio Sidereo, nuper ad mortales misso a Galilaeo Galilaei Mathematico Patavino“ ſpricht er ſich ſeinem berühmten Freunde und Correſpondenten gegenüber folgendermaßen aus*): „Haec igitur cum consentientibus testimoniis etiam alii de Lunae corpore asseverent, consentanea iis, quae tu de eodem longe dilucidissima affero experimenta: tantum abest ut fidem tibi in reliquo libro et de 4 circum-Jovialibus planetis derogem, ut potius optem, mihi in parato jam esse perspicillum, quo te in deprehendendis circum-Martialibus (ut mihi proportio videtur requirere) duobus, et circum-Saturniis 6 vel 8 praevertam, uno forsitan et altero circum-Venerio et circum-Mercuriali accessuris.“ So wenig ſtichhaltig auch die Gründe ſind, welche Kepler bei dieſer Divination leite-

*) Joannis Kepleri opera cuncta, ed. Frisch, tom. II, p. 491.

ten, so hat ihn doch jenes geistreiche Aperçu, welches in dem Entwickelungsgange des genialen Mannes fast ebenso eine gewichtige Rolle spielt, als sein mathematisches Talent, das Richtige treffen lassen, denn auch betreffs eines etwaigen Venus-Mondes sind, wie man weiß, die Akten noch keineswegs geschlossen. Die Argumente Kepler's sind wesentlich die gleichen, welche späterhin zur Aufsuchung eines Planeten zwischen Mars und Jupiter geführt haben, nämlich Betrachtungen über die geringe Wahrscheinlichkeit, daß so weite Himmelsräume ganz unbevölkert sein sollten. „Quibus ergo spatiolis," sagt er*), „spero me Lunas circum-Martiales et circum-Venerias, si quas Galilaee olim deprehensurus es, facillime collocaturum."

Was Kepler hier von Galilei hofft, schien zwar nicht durch diesen, wohl aber durch einen Anderen bald realisirt werden zu sollen. Ein Jahr nach Galilei's Tode veröffentlichte der Kapuziner Schyrlaeus de Reita, ein bekannter Optiker, ein Schriftchen**), in welchem er von zahlreichen neuen Entdeckungen zu berichten hatte. Obwohl dasselbe Anklang fand und sogar selbstständige Commentare hervorrief***), so ist es jetzt doch bereits so selten geworden, daß wir es uns nicht zu verschaffen in der Lage waren. Dieser Mangel hat jedoch wenig zu sagen, da genaue Nachrichten über den Inhalt dieses Buches in ein wenig später erschienenes Buch übergegangen sind, welches auch sonst für die Geschichte der Astronomie von großer Bedeutung ist, gleichwohl aber noch gar nicht so ausgenützt worden zu sein scheint, wie es dies verdiente. Es ist dies eine Streitschrift Lipstorp's, welche die Rechte des kopernikanischen Systems zahlreichen Einwürfen gegenüber zu vertreten bestimmt ist. Gleich in der Einleitung*) heißt es, man kenne zur Zeit eine weit größere Zahl beweglicher Sterne, denn früher; die Menge derselben sei besonders in den letzten Jahren erheblich gestiegen: „Hodie tamen multo major conspicitur propter 5 novos satellites, quos laxioribus circulis Jovem circummeare primum observavit P. Antonius Reita. Saturnum tricorporeum observavit Schikardus, ejusdem pedissequas ostendit Reita, et ad theorias reduxit. Idem circulares Martis detexit, in parvo libello Lovanii an. h. sec. XLIII. edito." In die detaillirte Schilderung des Planetensystems eintretend, führt er diese erste Angabe näher aus**): „Interim non debeo praetermittere observationes Reitanas, quae Jovis aulam adhuc 5 aliis comitibus, et magnitudine, et orbium suorum amplitudine, et numero denique quatuor prioribus Medicaeis vel Brandenburgicis multo superioribus, auxerunt, adeo ut spatium illud totum, quod inter Saturnum et Martem utrimque immensum interjacet, impleant. Nam et eorum

*) Ibid. p. 505 ff.

**) Reita, Novem stellae circa Jovem visae, circa Saturnum sex, circa Martem nonnullae, a P. Ant. Rheita detectae, Lovani 1643.

***) Von besonderem Interesse ist derjenige, welchen der Cardinal Caramuel von Lobkowitz verfaßte (Caramuel Lobkowitz, De novem sideribus circa Jovem visis, Lovani 1643), und der für die uns hier beschäftigende Frage allerdings keine neuen Materialien beibringt, dafür aber in der Vorgeschichte des Foucault'schen Pendelversuches ein — vom Verf. bereits früher gewürdigtes — Hauptdocument repräsentirt.

*) D. Listorp, Copernicus redivivus, seu de vero mundi systemate liber singularis, Lugduni Batavorum 1653. p. 4.

**) Ibid. p. 29.

gyri, motus, et magnitudines admirabili proportione se invicem respiciunt, ita ut tres supremi omnino terram nostram magnitudine excedere ab ipso creduntur, et ad Martis amplitudinem quam proxime accedere.... At non in Marte tantum novas maculas, sedet circa eum novos satellites deprehendit Reita, illos tamen non enumerans ob motus eorum celeritatem, qui facit, quo minus à fixis discernantur, nisi in statione tantum. Esse tamen indubitatum hunc comitatum pag. 72. lib. de IX stellis affirmat, ita ut sedula observatione et diligentia tempore et modo brevi subjugandum speret.“*) Es mag immerhin beachtet werden, daß Reita über die vermeintlichen Mars-Trabanten ſich in ſo unbeſtimmter Weiſe ausläßt, und ſtünde nicht nach Allem, was man über die optiſche Kraft der für jene Zeit allerdings ausgezeichneten Teleſkope Reita's weiß, die direkte Unmöglichkeit feſt, mit ſolchen Hülfsmitteln die denkbar ſchwächſten Objekte wahrnehmen zu können, ſo wäre man faſt veranlaßt, ſeine Entdeckung für mehr als eine Augentäuſchung zu halten. Jedenfalls erſcheint es ſicher, daß es Reita's Schrift in Verbindung mit der von Kepler aufgeſtellten Hypotheſe war, welche den ſpäter in Ernſt und Scherz angeſtellten Speculationen über die Exiſtenz von Marsmanden als Untergrund diente. Wenn, wie ſich demnächſt zeigen wird, über dieſe damals noch imaginären Himmelskörper in der ungezwunſten Weiſe philoſophirt wird, ſo iſt durch unſeren Nachweis feſtgeſtellt, daß man hierzu eine gewiſſe thatſächliche Berechtigung beſaß, und aus dieſem Grunde glaubten wir auf die Erbringung dieſes Nachweiſes ein gewiſſes Gewicht legen zu ſollen.

*) Ibid. p. 31.

Zu den häufigſten Literaturprodukten des ausgehenden ſiebzehnten und des beginnenden achtzehnten Jahrhunderts gehören Abhandlungen über die Vielheit der Welten, über die Bewohnbarkeit der Himmelskörper u. ſ. w., Arbeiten, als deren Prototype die bekannten größeren Werke von Huygens und Fontenelle gelten können. Ein Frankfurter Rektor, Namens Schudt, behandelte in einem Schulaktus ähnliche Fragen und kam dabei auch auf die angeblichen Monde des Mars zu ſprechen; ſeine Rede hat ſowohl im „Ausland“ (ſ. oben), als auch in dem vortrefflichen neuen Geſchichtswerke Zoeckler's*) Erwähnung gefunden. Schudt's Worte ſind dieſe**): „Mars terrâ nostrâ minor, eâque à Sole remotior, vel lunas habet, mathematicis huensque nondum observatas, vel à Jove, ejusque satellitibus vel alio, nobis nondum cognito modo, solis frui lumine potest.“ Ein intereſſanter Zug, bezeichnend für den telealagiſchen Zeitgeſchmack jener Periode! Dem in tiefer Finſterniß die Sonne umkreiſenden Mars mußte in irgend welcher Weiſe Licht verſchafft, reſp. extrahirt werden, und zu dieſem Zweck mußte er Trabanten erhalten. Hätte Schudt das Büchlein Reita's gekannt, ſo hätte er ſich vermuthlich minder reſervirt ausgedrückt. Vielleicht aber befanden ſich zwei auf anderen Gebieten hochberühmte Schriftſteller, Swift und Voltaire, in dieſem Falle. Daß beſonders der Erſtere in ſeiner Phantaſie über die Mars-Trabanten der Wahrheit ganz merkwürdig nahe kam,

*) Zoeckler, Geſchichte der Beziehungen zwiſchen Theologie und Naturwiſſenſchaft, 2. Theil. Gütersloh 1879. S. 204.

**) Schudt, Libri duo de probabili mundorum pluralitate cum appendice orationis de nihilo, Francofurti a. O. 1721. p. 44.

ist bereits mehrfach erklärt und bewundert worden, so daß wir mehr blos der angestrebten Vollständigkeit halber die Swift'schen Zukunftsblicke ausführlich wiedergeben. Die Bewohner der Luftinsel Laputa sind schon durch die Verhältnisse ihres Wohnortes genöthigt, sich intensiv mit astronomischen Dingen zu beschäftigen, und so haben sie denn auch unser Planetensystem weit gründlicher durchforscht, als die irdischen Menschen. Wir schließen uns im Folgenden, statt an das allgemein bekannte Original, an die unseres Wissens erste deutsche Uebersetzung an, welche von jenem veranstaltet worden ist, und welche, gerade weil ihre Auffassung dieser vielen neuen Dinge eine sehr naive ist, eines selbstständigen kulturhistorischen Interesses nicht entbehrt.

Dort heißt es von den Laputanischen Weisen*): „Sie haben auch zwey Trabanten des Martis entdeckt, darvon der eine von dem Mittel-Punkt dieses Planeten dreymahl so weit, als der Diameter ausmachet, der andere aber fünffmahl so weit. Dieser kehret sich in seinem Mittelpunkt in 20 und einer halben Stunde einmahl herum, und jener in zehen Stunden; daß also der gevierdte Schein**) ihres Kreyß-Lauffs beinahe in einer Gleichheit mit denen Cubis in ihrer Entfernung von dem Mittelpunkte des Martis stehet. Daraus denn so viel erhellet, daß sie eben durch das Gesetze der Gravitation, denen andere himmlische Cörper unterworffen sind, regieret werden." Swift, der gute Studien gemacht hatte und u. a. ja auch den seine eigene Persönlichkeit wiederspiegelnden Gulliver gerade bei den Laputanern durch mathematisches Wissen sich hervorthun läßt, mochte aus irgend einem der gangbaren Compendien etwas von den hypothetischen Monden Reita's gehört haben, und benutzte diesen Anlaß, um auch seinerseits in geschickter und neuer Weise seine Verehrung für den großen Landsmann Newton an den Tag zu legen.

Nachdem Swift die Mars-Trabanten mit Glück in die satyrische Literatur eingeführt hatte, verblieben sie derselben, und auch Voltaire hat sich ihrer in seinem „Mikromegas" bedient. Derselbe schildert die Reise eines Sirius-Bewohners nach unserer Erde; auf den verschiedenen Planeten wird Station gemacht und mancherlei Merkwürdiges erblickt. „En sortant de Jupiter ils traversèrent un espace d'environ cent millions de lieues, et ils cotoyèrent la Planète de Mars, qui comme on sçait, est cinq fois plus petite, que notre petit Globe; ils virent deux Lunes qui servent à cette Planète, et qui ont échappé aux regards de nos Astronomes. Je sçais bien qne le Père Castel*) écrira,

*) Des Capitän Lemuel Gulliver's Reise in neu entlegene Länder, 3. Theil. Leipzig 1728 S. 39.

**) Wie unfähig man damals in Deutschland, im Vergleich zu den Engländern, war, mathematisch-physikalische Dinge richtig aufzufassen, geht u. a. daraus hervor, daß der Uebersetzer den Geviertschein mit dem Quadrat der betreffenden Zahl verwechselt. Thatsächlich soll von obigen Zahlen gesagt werden, daß sie annähernd dem dritten Kepler'schen Gesetze genügen, d. h. daß die Beziehung

$$3^3 : 5^3 = 10^2 : (20\frac{1}{2})^2$$

gilt. Links steht aber ein etwas kleinerer Bruch, als rechts.

*) Dieser Pater Castel war für Voltaire vermuthlich um deß willen ein Gegenstand witziger Anfeindung, weil letzterer als begeisterter Newtonianer daran Anstoß nahm, daß Castel in einem umfänglichen Werke für Carteſius gegen Newton in die Schranken getreten war. (Castel, Le vrai système de physique générale de Mr. Isaac Newton, A Paris 1743. Dieses Buch verdiente übrigens

et même assez plaisamment, contre l'existence de ces deux lunes; mais je m'en rapporte à ceux, qui raisonnent par Analogie. Ces bons philosophes-là sçavent, combien il seroit difficile, que Mars, qui est si loin du soleil, se passât, au moins de deux lunes*). Es unterliegt für uns keinem Zweifel, daß Voltaire zu dieſem Excurs durch Swift angeregt worden iſt, indeß zeigt auch er ſich von der teleologiſchen Sucht, dem Weltbaumeiſter ins Handwerk zu greifen, angeſteckt, und ſeine Schlußworte beſagen genau daſſelbe, was der fromme Deutſche Schudt (ſ. o.) von ſeinem theologiſchen Standpunkt aus für nothwendig zu erklären ſich bemüßigt ſah.

In ganz demſelben Sinne ſpricht ſich ein wackerer Schriftſteller aus, der ſeine nicht unbedeutenden mathematiſchen Kenntniſſe ſpeciell für das Studium der Bibel nutzbar zu machen ſuchte, der Züllichauer Pfarrherr Jakob Schmidt. Indem er das Weltſyſtem unter dem generellen Geſichtspunkt der göttlichen Zweckmäßigkeitslehre betrachtet, ſagt er beiläufig über den Mars Folgendes**): „Weil nun die Erde am erſten mit ihrem Mond als einem Trabanten verſehen worden, Mars aber noch weiter von der Sonne ſtehet, ſollte er billig mehr und zum wenigſten zwei haben; unerachtet aber alles von den Obſervatoribus angewendeten Fleißes hat man noch keines finden können, weil ſie etwas zu klein ſein, und ein ſchwaches Licht von ſich geben, und zu weit entfernt ſind: vielleicht möchten ſie mit der Zeit noch geſunden werden."

Neuere Kundgebungen divinatoriſcher Natur ſind dem Verf. bisjetzt nicht bekannt geworden, indeß iſt es mehr denn wahrſcheinlich, daß fleißiges Durchſuchen der aſtronomiſch philologiſchen Literatur des 17. und 18. Jahrhunderts noch manchen weiteren Beleg wird liefern können. Wir möchten dieſen Punkt der Aufmerkſamkeit der Hiſtoriker anempfohlen haben.

Prof. Dr. S. Günther.

bekannter zu ſein, als es iſt; ſein Verfaſſer bemüht ſich wenigſtens, unpartheiiſch zu urtheilen, und unter den zahlreichen Streitſchriften jener Uebergangsperiode dürfte dieſe durch eine recht objektive Haltung immerhin noch eine hervorragende Stellung einnehmen.

*) Voltaire, Le Micromégas, A Berlin 1753. pag. 15.

**) J. Schmidt, Bibliſcher Mathematikus, Züllichau 1736. S. 468.

Die Eiszeit-Spuren in den Rüdersdorfer Kalkbergen.

Die Drifttheorie, nach welcher die Findlingsblöcke der norddeutſchen Tiefebene durch ſchwimmende Eismaſſen aus dem Norden hergeführt wurden, iſt in neueſter Zeit trotz ihrer großen Wahrſcheinlichkeit auf Grund mehrerer Funde angegriffen worden, durch welche man zu beweiſen hofft, daß Nordeuropa wirklich, wie man früher annahm, einſt völlig vergletſchert geweſen ſei, und daß gewaltige Gletſcher von Skandinavien bis weit über Berlin hinaus ſich erſtreckt und jene Blöcke auf ihren Rücken heraustransportirt hätten. Dieſe angeblich beweiſenden Funde ſollen aus wohlcharakteriſirten Gletſcherſpuren in den bekannten Rüdersdorfer Kalkbergwerken öſtlich von Berlin ſtehen, einer Localität, woſelbſt keine hohen Bergzüge örtlichen Anlaß zur Bildung von Gletſchern gegeben haben können.

Wir entnehmen die nachfolgenden Einzelheiten wechſelſeitig einem Vortrage, den Profeſſor Orth bei einer Excurſion der Berliner Anthropologiſchen Geſellſchaft an

jenem Orte gehalten, und einem Berichte, den Herr Fritz Nötling in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 18. Juni 1879 über seine Untersuchungen erstattet hat.

Das der Formation des Muschellalkes angehörende Rüdersdorfer Kalksteinlager erstreckt sich in einer bauwürdigen Mächtigkeit von 73 Meter auf einer Länge von fast ½ Meile in der Richtung von Südwest nach Nordost. Die Gesammtmächtigkeit des Muschelkalkes beträgt nahezu 300 Meter. Die Unterlage desselben bilden die Schichten der bunten Sandsteinformation, welche hier in einer Gesammtmächtigkeit von 317 Meter entwickelt ist. Die Schichten beider Ablagerungen fallen mit 12—20 Grad nach Nordwest, bezw. Norden ein. Die im Bau genommenen Kalkstein-Schichten gehören der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks an. Dieser gelbe oder weiße Kalkstein bricht in Lagen von 30—150 Ctm. und liefert ein zur Darstellung von gebranntem Kalk wie zur Verwendung als Baustein, namentlich aber auch als Werkstein sich vorzüglich eignendes Material. Ganz Berlin fast, kann man sagen, steht auf Rüdersdorfer Kalkstein.

Schon vor mehr als 40 Jahren wurde von dem Verwalter der Rüdersdorfer Kalkbrüche, Prof. Gustav Rose, mitgetheilt, daß der Kalkfelsen der Brüche „unter der Erddecke abgenutzt und geschliffen gefunden worden sei mit deutlichen Riefen darauf". Diese Erscheinung wurde nicht weiter studirt, bis am 3. November 1875 auf einer Excursion, welche der Professor Orth mit dem Direktor der geologischen Landesanstalt zu Stockholm, Torell, und Prof. Berendt dorthin unternahm, diese charakteristischen Glacialschrammen an der Ostseite des Alvensleben-Bruches gesehen, als solche erkannt und späterhin besprochen wurden. Torell deutete dieselben so, daß Norddeutschland früher ein großes, vom baltischen Norden ausgehendes Gletschergebiet gewesen sei, dessen Eismassen diese Streifungen hervorriefen. Diese Ansicht steht bekanntlich der viele Anhänger besitzenden Drift-Theorie gegenüber, nach welcher zur Diluvialzeit ein Meer von mindestens 150–300 Meter Tiefe über der Norddeutschen Tiefebene gestanden habe, und die erratischen Blöcke über dieses Gebiet durch das Schmelzen treibender Eisberge vertheilt worden wären.

Prof. Orth stellte sich schon bei der Herausgabe seiner vortrefflichen geognostisch-agronomischen Karte der Umgegend von Rüdersdorf, 1877, auf den Standpunkt, daß diese in westöstlicher Richtung verlaufenden parallelen Ritzen und Schrammen der Kalkschichten ihrer Natur nach mit den glatten Flächen und parallelen Streifen, wie sie an den ausgefurchten und ausgeschrammten Gletscherthälern der Schweiz bis zu bedeutender Höhe vorkommen, übereinstimmen. Auf der Naturforscherversammlung zu München und auf dem anthropologischen Congreß in Constanz 1877 erwarb er für diese seine Ansicht unter Vorlage von charakteristischen Rüdersdorfer Platten Anhänger unter den Gelehrten. Freilich war durch diese Streifen, falls sie wirklich von Gletschern herrühren, die Drifttheorie bedroht, dennoch aber konnte man vielleicht an Eisberge denken, welche in den Fluthen des Diluvialmeeres bis nach Rüdersdorf getrieben, hier den Grund geschrammt hätten. Aber dieser Einwand ist wieder durch eine allerneueste Endeckung bedroht, welche zu bestätigen scheint, daß die Glacialschliffe und Schrammen nur durch wirkliches Gletschereis in situ hervorgerufen sein können, eine Endeckung, auf welche von mehreren Seiten

Anspruch erhoben wird, welche aber, wie es scheint, zuerst durch Dr. Penk, Mitarbeiter an der geologischen Landesanstalt im Königreich Sachsen, gemacht worden ist. Derselbe theilte im vorigen Jahre, nach einem Besuche jener Stelle, Prof. Orth mit, daß er neben den Schrammen und Schliffen in Folge günstiger Abdeckung des Kalkes sogenannte „Riesentöpfe" wahrgenommen habe, legte ihm auch gleichzeitig eine kleine Skizze darüber vor.

Unter Riesentöpfen versteht man bekanntlich kessel- bis trichterförmige Vertiefungen, die durch herabstürzendes Wasser ausgehöhlt worden sind, indem das Wasser Steine in Bewegung setzte, welche die Schleifarbeit besorgten. Am häufigsten bemerkt man solche Aushöhlungen an Stellen, woselbst sich sogenannte Gletschermühlen befunden haben, Stellen, an denen Schmelz Wasser größerer Gletscher theilweise tief in Spalten hinabstürzte. So hat man in dem sogegenannten Gletschergarten bei Luzern eine Anzahl derartiger, aber meist ziemlich weiter Kessel gefunden, in deren jedem noch die Roll-Steine lagen, von deren Drehbewegung man die Aushöhlung ableiten mußte. Aehnliche, jedoch viel engere und tiefere Trichter, als sie meistens gefunden wurden, waren nun zu Rüdersdorf in der Nähe des sogenannten Alvenslebenbruches durch die Abraumarbeiten der Bergverwaltung vertical durchschnitten worden, so daß sie bis auf den unteren Grund untersucht werden konnten. Das zum Abraum gelangende Gestein ist der sogen. Schaumkalk; derselbe hat am Alvenslebenbruche wesentlich ein westöstliches Streichen der Schichten und ein Einfallen derselben nach Norden unter einem Winkel von 12 bis 20 Grad, an einer Stelle sogar 25 Grad.

Auf einer Excursion, welche Prof. Dames und Studiosus Nötling Pfingsten 1879 nach dem in Rede stehenden Terrain anstellten, hatte der Letztere eine Anzahl dieser Töpfe kennen gelernt, sich der nähern Untersuchung derselben unterzogen, und der deutschen geologischen Gesellschaft einen ausführlichen Bericht erstattet, dem wir das Folgende entnehmen:

Zur näheren Untersuchung dieser Vertiefungen, deren Zahl auf einem Terrain von ca. 300 Meter Länge und 100 Meter Breite ungefähr 80 beträgt, begann er im Mai d. J. mit der Entleerung einiger derselben. Der Inhalt bestand zu oberst aus Diluvialsand, untermischt mit abgerundetem kleinen Gerölle von Haselnußgröße; darunter zeigte sich dann zäher Lehm, der dem Fortschritte der Arbeit großen Widerstand leistete; derselbe war gemengt mit mehr oder minder großen, theils abgerundeten Geschieben. Sämmtliche von ihm entleerte bohrlochartige Vertiefungen haben übereinstimmend das Charakteristische, daß sie bei sehr bedeutender Tiefe eine sehr geringe lichte Weite besitzen und sich nach ihrem Tiefsten zu so stark verjüngen, daß das gänzliche Entleeren nur nach Entfernung der obersten Muschelkalkschichten geschehen kann. Diese Verjüngung besteht jedoch nicht in einer allmählichen Annäherung der Wände, sondern in einem terassenartigen Absetzen der Wandflächen. Beispielsweise sei erwähnt, daß eine dieser Vertiefungen bei einer lichten Weite von 50 Ctm. eine Tiefe von 1,50 Meter besaß, während bei einer andern von 70 Ctm. l. W. bei $2^1/_2$ Meter Tiefe noch nicht erreicht war; eine dritte besaß bei kaum dem Durchmesser eines Mannesarmes eine Tiefe von ca. 1 Meter.

Einzelne dieser Vertiefungen waren so eng, daß man sie nur mit Mühe entleeren konnte, die Wandungen glatt geschliffen, wie

das in der Regel bei den Riesentöpfen der Fall ist. Ueber die allgemeine Lage derselben bemerkte Prof. Orth in seinem Vortrage das Nachstehende:

„Wie die Höhenschichtenkarte ergiebt, hat das Terrain an der Südseite des Alvenslebenbruches eine Höhenlage von etwa 250 Fuß und die Diluvialdecke ist daselbst eine sehr dünne. An der Nordseite des Bruches steigt die Diluvialdecke bis über zwei Meter und durch den Abraum tritt deshalb die Differenz der Höhenlage gegen die Schichten südlich von gegen 100 Fuß noch etwas mehr hervor. Auf die mehr westöstliche als nordsüdliche Richtung der Glacialstreifen ist dies offenbar von Einfluß gewesen, indem die Eismassen nach Süden hin vor höhere Stellen des Terrains gelangten. Nach verschiedenen, von mir gemachten Messungen schwankt die Richtung derselben zwischen 3 und 6 hora, nur an der Nordseite tritt die nordsüdliche Richtung mehr hervor. Diese ist von mir hora 1—2 gemessen. Bei weitem die meisten Trichter sind auf der Nordseite, also auf der Seite, nach welcher auch die Wassermassen wegen des Einfallens der Schichten nach Norden voraussichtlich auf dem Eis fließen mußten. Das Entstehen der Riesentöpfe durch sogenannte Gletschermühlen unterhalb von Eisspalten resp. durch bewegten rollenden Kies, Sand und Geröll ist hier ähnlich zu erklären, wie man es in gegenwärtigen Gletscherdistrikten noch beobachten kann, und es ist für die Erklärung ihrer Entstehung das Vorhandensein einer allgemeinen Wasserbedeckung an dieser Stelle, wie es die Drifttheorie voraussetzt, auszuschließen. Der in den Trichtern sich findende Lehm und Thon ist größtentheils auf Muschelkalkverwitterung zurückzuführen."

Diese Funde würden in der That von der äußersten Wichtigkeit sein, wenn sich beweisen ließe, daß diese Kessel wirkliche Erzeugnisse von Gletschermühlen seien, denn dann würde Rüdersdorf ein klassisches Feld zum Beweise gegen die Drifttheorie und für die sonst so unwahrscheinliche Gletschertheorie werden. Allein man wird hier sehr vorsichtig verfahren müssen, denn erstens muß man sich klar machen, daß solche Erscheinungen auch von gewöhnlichen Wasserfällen hervorgebracht werden können, und zwar die tieferen um so eher, als die Gletschermühlen wegen der Plasticität des Eises nicht lange an demselben Punkte verweilen und daher keine sehr tiefen Töpfe hervorbringen können. Viel größere Aehnlichkeit, als mit den gewöhnlichen Riesentöpfen, haben aber diese Rüdersdorfer Vorkommnisse mit den sogenannten Orgeln, die man häufig im Korallenkalk und in der Kreide findet, und in Tyrol „Rinner", in England chimney pipes nennt. Es sind das ein bis mehrere Fuß starke Röhren, die bisweilen 20—30 Fuß tief senkrecht hinabgehen, und bisher mit allen möglichen andern Ursachen, nur nicht mit Gletschermühlen in Verbindung gebracht worden sind. Soviel sich auch Lyell, Nöggerath und andere Geologen um die Erklärung dieser Erscheinungen bemüht haben, hat man doch eine wirklich befriedigende Erklärung für dieselben bis jetzt nicht gefunden, und man ist um so weniger berechtigt, die Rüdersdorfer Röhrentöpfe auf Gletschermühlen zurückzuführen, als jeder beliebige Wasserfall im Kalkgebiete ähnliche Erscheinungen hervorbringen kann.

Die Gattung Nepenthes und die geographiſche Verbreitung der Pflanzen im papuaniſch malayiſchen Archipel.

Auch im jüngſt erſchienenen dritten Hefte ſeiner Malesia giebt uns Odoardo Beccari einige intereſſante Notizen über die Verbreitung der Pflanzen, vorzüglich in Hinſicht auf die malayiſch-papuaniſche Flora, welche er ſeit langen Jahren mit beſonderer Vorliebe ſtudirte.

Diesmal ſind es die in Neu-Guinea entdeckten wenigen Nepenthes-Arten, welche ihn zu einer Reihe von Betrachtungen über die Erklärung jener eigenthümlichen Thatſache der botaniſchen Geographie — nämlich das Vorkommen gleicher oder ganz nahe verwandter Formen auf weit von einander gelegenen Bergſpitzen veranlaſſen.

Von den drei bekannten Arten dieſer Gattung iſt es in erſter Linie die ſeltnere, außer auf den Bergen Amboinas und Neu-Guineas nur auf einigen Bergen von Sumatra und Borneo vorkommende N. Boschiona, welche uns hier intereſſirt. Sie iſt jedoch nicht die einzige Pflanze im papuaniſch-malayiſchen Archipel, deren Wohnſtätten auf ſo iſolirte Punkte beſchränkt ſind. Ein Gleiches iſt der Fall bei manchen Arten von Drimys, Lencopogon, Leptosperma, Vaccinium, Diplycosia, Gaultheria, Podocarpus, Burmannia ꝛc. — ohne jene andern Gattungen zu nennen, deren Fundorte nicht ſo iſolirt oder deren Arten nicht immer in den verſchiedenen Wohnorten ſo ſpezifiſch identiſch unter einander ſind, wie obige, obwohl ein unleugbarer Verwandtſchaftsgrad zwiſchen ihnen beſteht.

Wie iſt es nun zu erklären, daß identiſche nnd ähnliche Arten ſo vereinzelt in entlegenen Regionen vorkommen?

Von den verſchiedentlich aufgeſtellten Hypotheſen iſt keine allein im Stande, dies Problem der geographiſchen Botanik zu löſen. Betrachten wir bezüglich ihres Ausſäungsvermögens die hier beregten Pflanzen, ſo können wir ihre Samen oberflächlich in drei Gruppen unterſcheiden.

1) Samen, reſpektive die dieſelben enthaltenden fleiſchigen Früchte, welche den Vögeln zur Speiſe dienen (Vaccinium, Gaultheria, Drimys, Ficus u. ſ. w.).

2) Winzig kleine, ſägemehlartige Samen, mit leichten Membranen, Flügel-Anſätzen oder Schwänzen verſehen (Nepenthes, Aeschynanthus, Dichrotrichium, Burmannia, Rhododendrona).

3) Samen, welche keine ſpeciellen Verbreitungsmittel beſitzen (Araucaria, Dammara, Dacrydium, Casuarina ꝛc.).

Die unter Nr. 1 angeführten Samen, wenn einmal in die Eingeweide der Vögel gelangt, können mit Leichtigkeit nach entfernten Orten übergeführt werden; doch ſind die Entfernungen zwiſchen den Wohnorten einiger ähnlichen Arten oft ſo groß, daß man unwillkürlich die Exiſtenz von Zwiſchenländern in früheren Zeiträumen annehmen muß, um die Möglichkeit des Samen-Transportes durch Vögel zugeben zu können; es mögen aber auch andere Umſtände mitgewirkt haben, auf welche wir ſpäter zurückkommen.

Bekanntlich durchfliegen verſchiedene Vögel einen Raum von 30 Seemeilen pro Stunde. Falken ſollen ſogar im Stande ſein, in derſelben Zeit einen doppelt ſo weiten Weg zurückzulegen; auf dieſe Weiſe könnten alſo Vaccinium-Samen aus dem Innern Serams in wenigen Stunden bis auf irgend einen Berg Neu-Guineas gebracht werden.

Ein anderer wichtiger Faktor in der

Samenverbreitung iſt für den malayiſchen Archipel der dort während eines Theils des Jahres mit großer Intenſität und Beſtändigkeit in den höheren Bergregionen wehende Monſum, beſonders der Nord-Oſt, welcher zugleich mit dem feinen Bergſtaube auch die leichten, ſägemehlartigen Samen der dort oben wachſenden Pflanzen forttragen muß, bis dieſelben in andern Regionen, und höchſt wahrſcheinlich von Gebirgen, aufgehalten werden und dort einen Lagerungsplatz finden.

Welche Transportfähigkeit der Wind beſitzt, beweiſen uns die nicht ſeltenen Niederſchläge von afrikaniſchem Wüſtenſand in Sicilien und dem Feſtlande Italien's, und andererſeits die conſtatirten Aſchenregen in Konſtantinopel zur Zeit der jüngſten Veſuv-Ausbrüche.

Bei dem Vorherrſchen des ſtarken und beſtändigen Nordoſtmonſums im malayiſchen Archipel darf es uns alſo nicht Wunder nehmen, wenn wir auf den Bergen der Molukken und Neu-Guineas Rhododendron, Nepenthen und andere Pflanzen der weſtlicheren Regionen, auf den Javaniſchen Gebirgen Arten der Indiſchen Zone antreffen.

Man wollte auch das Vorkommen einiger auſtraliſcher Formen durch die entgegengeſetzte Luftſtrömung zu erklären ſuchen; doch ſcheint dieſe Annahme nicht ſo plauſibel, da erſtens die Samen dieſer wenigen Arten ſchwerer ſind und zweitens die Gegenwinde mit viel weniger Heftigkeit und Beſtändigkeit als der Nord-Oſt-Monſum wehen.

Wie ungeheuer leicht die Samen der obengenannten zweiten Gruppe ſind, zeigt uns Beccari in einigen Ziffern, welche Dr. Grattarola in Florenz durch Abwiegen verſchiedener Samenpartien conſtatirte. Es ergab ſich für ein einzelnes Samenkorn der Nep. phyllamphora Willd. ein Durchſchnittsgewicht von 0,000035 Gramm, Rhod. verticillatum 0,000028 Gramm, einer Aeschynanthus-Art 0,00002 Gramm, Dendrobium antennatum 0,00000565 Gramm.

Der geringſte Luftzug, der bloße Athem der Experimentators genügte, die Samen zu zerſtieben.

Zuweilen wirken auch beſondere Umſtände mit dazu bei, die weite Verbreitung der Samen der erſten Gruppe durch Vögel zu begünſtigen.

So können beſonders heftige Windſtöße die Vögel in ihrem Fluge überraſchen und ſie ein viel ſchnelleres Flugtempo anſchlagen laſſen, in Folge deſſen die Thiere eine größere Diſtanz zurücklegen, und ſie die Samen auf eine beträchtlichere Entfernung in verhältnißmäßig kurzer Zeit zu übertragen vermögen.

Oft auch ſind die verſpeiſten Früchte adſtringirender Natur, wodurch ein längeres Verweilen der Samen in den Eingeweiden bewirkt und ſomit eine längere Reiſe derſelben ermöglicht wird.

Ueberhaupt ſind die Bedingungen, an welche die Exiſtenz der Samen geknüpft iſt, ſo mannigfacher Art, daß ſich der Forſcher nicht genugſam vor Einſeitigkeit in der Beurtheilung ihres Verbreitungsvermögens wahren kann.

Es müßten da in Betracht gezogen werden: alle Eigenthümlichkeiten der Früchte, deren Farbe, Geruch, Geſchmack; die größere oder mindere Verdaulichkeit der Samen, die Dauer ihrer Keimfähigkeit unter allen möglichen, gegebenen Umſtänden; die Art der ſie beſchützenden Hüllen, ihre adſtringirenden, purgirenden, oder auch giftigen Eigenſchaften; die Leichtigkeit der Membranen und Häkchen; ihre Ausſchwitzungen, Härchen, Dornen, Schalen; deren Undurchdringlichkeit, Härte u. ſ. w. u. ſ. w.

Andererſeits die abſtoßenden Eigenſchaften der Früchte, die nicht wenig zu deren Erhaltung beitragen, die Fruchtſtellungen an Stengeln und Zweigen, die Art des Aufſchwingens, die Anzahl der produzirten Samen, — alles Dinge von anſcheinend geringer Bedeutung, die aber für die Verbreitung der Pflanzen auf der Erdoberfläche von großer Wichtigkeit ſind. Es genügt jedoch nicht, daß die vom Winde oder den Vögeln entführten Samen an irgend einer anderen Oertlichkeit ausgeſäet werden, um dort zu gedeihen. Die Samen dürfen vor allem während der langen Luftreiſe ihre Keimfähigkeit nicht verloren haben; — ihre Keimung, ſelbſt bei paſſendem Boden, hängt von der Anweſenheit von Inſekten, wie z. B. der Ameiſen, ab, von denen ſie häufig zerſtört werden; ſchließlich muß der Zeitpunkt ihrer Ankunft in die günſtige Keimſaiſon fallen. Entwickelt ſich nun auch ein junges Pflänzchen, ſo hat dieſes wieder die Luft- und Raum-Concurrenz mit anderen ſchon vorhandenen Pflanzen auszuhalten. Endlich wird die Befruchtung der Blumen und die Reifung des neuen Samens durch mancherlei Umſtände bedingt, wie z. B. Vorhandenſein von die Befruchtung beſorgenden Inſekten bei dichogamiſchen Blumen, die nöthigen günſtigen Temperaturverhältniſſe zur Samenreifung u. ſ. w.

Die Anzahl der vom Winde oder den Vögeln weggeführten und anderwärts ausgeſäeten Samen muß in manchen Fällen eine ganz bedeutende ſein; doch kommen verhältnißmäßig nur wenige davon zur Keimung. Es wird dieſer Umſtand vielfach der mangelhaften Beſchaffenheit des Bodens, auf den die Samen fallen, zugeſchrieben; doch ſcheint dies nicht ſo ſehr die richtige und wichtigere Urſache zu ſein, als die phyſikaliſchen Verhältniſſe der Gegend. Auch die Temperatur und der hygrometriſche Zuſtand der Atmoſphäre ſprechen ein gewichtiges Wort mit, wie auch eine ſchon vorhandene, üppige Vegetation Neulinge weniger zuläßt. Auf einer kärglich bepflanzten Bergſpitze, deren Bodenverhältniſſe der Keimentwickelung nicht geradezu feindlich ſind, werden dagegen die neu angelangten Samen beſſere Ausſicht auf Gedeihen haben.

Wie Winde und Vögel die ſchnelle Entſtehung einer neuen Vegetation vermitteln, beweiſen uns die vielfachen Vulkane der malayiſchen Region, die ſich in wenigen Jahren nach einem Alles zerſtörenden Ausbruch wieder mit dem ſchönſten und üppigſten Pflanzenmantel bedecken; es zeigen dies u. A. auch die vielen vulkaniſchen Berge Javas auf deren Spitzen eine Vegetation gedeiht, welche der indiſchen Gebirgsflora des Himalaya ihren Urſprung verdankt, mit Ausnahme von wenigen Pflanzen, über deren Herkunft noch kein genügender Aufſchluß verſchafft worden iſt.*)

Natürlich behält die ſo von Bergſpitze zu Bergſpitze verpflanzte Vegetation ihren alpinen Charakter bei, der ſie ſtreng von der echt tropiſchen Flora unterſcheidet.

Wenn ſich nun auch das Vorkommen vieler Pflanzen im malayiſchen Archipel durch die geographiſche Lage der Länder, die Richtung der vorherrſchenden Winde zur Zeit der Samenreife, die Arten der vorhandenen Vögel und Inſekten und deren Gewohnheiten, die hygrometriſchen Verhältniſſe der Atmoſphäre, die Meeresſtrömungen und ſchließlich durch die Natur der Früchte und Samen erklären läßt, ſo ſind dieſe Faktoren doch nicht hinreichend, uns Aufſchluß über die Vertheilung von Pflanzen zu geben, die auf den Bergen Sumatras, Borneos, der Molukken, und Neu-Guineas ꝛc. wachſen

*) Vergl. Kosmos IV. S. 214.

und deren nächſte Verwandte in den fernſten Ländern, wie Tasmanien, Neu-Seeland, Neu-Caledonien, in Auſtralien und ſelbſt im Feuerland ſich wiederfinden. Zu dieſer Gruppe gehören auch unſere Nepenthes-Arten, welche nicht nur im Malayiſchen Archipel und auf Neu Guinea, ſondern auch in Ceylon, auf den Seyſchellen und Madagascar einerſeits, und in Auſtralien, Neu-Irland, Neu-Caledonien andererſeits vorkommen. Die Samen dieſer Pflanzengattung dienen keiner Vogelart als Speiſe; beſondere Vorrichtungen, um von anderen Thieren transportirt zu werden, beſitzen ſie nicht; zwar können ſie bei ihrer großen Leichtigkeit vom Winde getragen werden, doch iſt eine ſolche Verbreitungsart mit der gegenwärtigen Configuration der von ihnen bewohnten Inſeln und Feſtländern und deren Entfernungen von einander keineswegs wahrſcheinlich. Der Wind hat ſchwerlich die Samen der N. ampullaria von Ceylon nach den 1500 (See)-Meilen weit entfernten Seyſchellen oder gar nach Madagascar getragen, wo die Nepenthes-Arten am meiſten vom gemeinſamen Typus in Blüthe, Frucht und Samen abweichen.

In der Blüthe nähern ſie ſich zwar mehr der Ceyloniſchen, als jeder anderen Art, und zeigen ſo einen größeren Grad von Verwandtſchaft mit den Formen des nächſtliegenden Wohnortes der Nepenthen, als mit den entfernteren des malayiſchen Archipels, und dennoch weicht andererſeits die Madagascariſche Art weniger vom Malayiſchen Typus ab, als die näherliegende Seyſchellen-Art; Dazu kommt noch die merkwürdige Thatſache, daß die zur Verbreitung nützlichen, wenn nicht nothwendigen Anſätze an den Samen bei der Madagascar-Art bedeutend reduzirt ſind, während ſie bei der Seyſchellen-Art gänzlich fehlen; es mangelt letzterer alſo gerade das Organ, welches ihre Verpflanzung auf jene iſolirte Region auf dem Luftwege ermöglicht hätte. Iſt es denkbar, daß ein ſolches Organ, das für die Verbreitung der Pflanze von ſo großer Wichtigkeit ſein mußte, gänzlich verſchwunden ſei, ohne auch nur Spuren eines ataviſtiſchen Merkmals zu hinterlaſſen?

Es kann alſo auch der Wind, bei der heutigen Vertheilung von Land und Meer, die Verbreitung der Nepenthes-Arten nicht bewirkt haben; noch weniger kann dies der Fall ſein bei den Dacrydium-Arten, bei Drapetes ericoides, Phyllocladus hypophyllus, Araucaria Cunninghamii und ſchließlich den Drimys-Arten, welche letztere unter ſich ſo nahe verwandt ſind, daß kein Botaniker ſie je von einander trennte, und die ſich dennoch von den Bergen Borneos über die Molukken nach Neu-Guinea, Neu-Caledonien, Auſtralien, Tasmanien, Neu-Seeland bis zur Maghellanſtraße und ſogar auf verſchiedene Punkte Südamerikas ausdehnen.

Hier iſt keine andere Erklärung zuläſſig, als daß wir es mit Abkömmlingen von Pflanzenfamilien zu thun haben, welche ſich in früheren geologiſchen Perioden weit über damals exiſtirende Länder ausbreiteten, die allmählich unter der Waſſeroberfläche verſchwanden, als einzige Zeugen ihrer Exiſtenz Inſel und Bergſpitzen zurücklaſſend, welche lange Zeiträume hindurch die Ueberreſte der darauf gedeihenden älteren Vegetation ungeſtört und unverändert bewahrten.

Ohne hier auf die erdgeſchichtlich intereſſanten Ausführungen Beccari's einzugehen, wollen wir nur flüchtig die Schlüſſe andeuten, welche er in dieſer Beziehung für die Verbreitung der Lebeweſen zieht.

Dort, wo ſich die phyſikaliſchen Bedingungen der Erdoberfläche wenig verändert haben, ſind auch die Lebeweſen ſelbſt ſeit den

älteſten Zeiten faſt unverändert geblieben. Entſteht ein neues Land in der Nähe eines alten und iſolirten, ſo wird jenes ſich mit ſolchen Pflanzen von letzteren bevölkern, welche von den Winden, Strömungen und Thieren in keimfähigem Samenzuſtande hinüber gebracht werden.

Hat das neue Land erſt kurze Zeit unter dem Einfluſſe des alten geſtanden, ſo wird jenes nur wenige ſpecifiſche Formen einer jeden Gattung, und Genera-Typen ohne Zwiſchenformen aufweiſen.

Ein neues ſich mit Pflanzen bevölkerndes Land wird eine um ſo variirendere Einwanderungsflora erlangen, je variirter die Floren der umherliegenden, die Elemente dazu liefernden Länder ſind.

Ein Land bietet um ſo mehr Spezialtypen, eine um ſo größere Anzahl generiſcher und mit den Foſſilien verwandte ſpecifiſche Formen, je länger daſſelbe ſich in denſelben Verhältniſſen erhalten hat.

Kommen in zwei von einander entfernten und getrennten Ländern verwandte ſpecifiſche Formen vor, die keine mächtigen Verbreitungsmittel beſitzen, ſo muß man annehmen, daß in einer mehr oder weniger entlegenen Epoche eine Verbindung oder wenigſtens Zwiſchenländer exiſtirt haben, welche die Vertheilung auf dem Landwege aus oben angeführten Gründen möglich machten. Und ſo dürfte uns denn auch die Verbreitung der Nepenthes-Arten im malayiſchen Archipel und außerhalb deſſelben, durch die Annahme einer von der heutigen gänzlich verſchiedenen Ländermaſſen-Geſtaltung, als kein ſo unerklärliches Räthſel mehr erſcheinen.

Weitere Betrachtungen führen Beccari zu dem Schluſſe, daß die Gattung Nepenthes von Waſſerpflanzen abſtammen muß, was ebenfalls zur Erklärung ihrer großen Verbreitung beiträgt. Als Beleg zu dieſer Annahme dienen ihm die Thatſachen, daß die heutigen Nepenthes-Arten nicht nur in buſchigen Sümpfen und auf Höhen wachſen, wo die Feuchtigkeit ſtets eine große iſt, ſondern bei näherer Erforſchung unter theoretiſcher Reconſtruktion der hermaphroditiſchen Pflanze auch unzweifelhafte Analogien mit Waſſerpflanzen und ſolchen Arten, die erſt theilweiſe zum Landleben übergegangen ſind, aufweiſen.

Der Umſtand, daß die Nepenthes wie andere verwandte Gattungen, als zur Klaſſe der inſekteufreſſenden Pflanzen gehörend, jene wunderbaren Fangblätter und Schläuche beſitzen, veranlaßt Herrn Beccari über die Conſtruktion und Nützlichkeit dieſer kunſtvollen Apparate einige Bemerkungen beizufügen, welche wir hier wörtlich folgen laſſen:

„Bekanntlich enthalten die jungen Kannen, welche noch im Beſitze des ihre Mündung ſchließenden Deckels ſind, ein ſchleimiges Waſſer. Dieſes Waſſer iſt meiner Anſicht nach nur das Ergebniß der einfachen, in der Wirkung des Blattes auf die Wurzeln beſtehenden Auſſaugung. Die Anſammlung deſſelben iſt aber erforderlich zur Erweiterung der Schläuche wozu übrigens wahrſcheinlich auch die vom Waſſerdampfe im Innern der jungen, geſchloſſenen Schläuche erzeugte Spannung beiträgt. Die offenen Schläuche enthalten immer eine gewiſſe Quantität Flüſſigkeit (theilweiſe, beſonders bei alten Schläuchen, vom Regen herrührend) in welcher ſich, oft in großer Anzahl, ertrunkene Inſekten verſchiedener Art vorfinden. Ich fand ſogar einmal, daß ein Froſch ſeine Eier hineingelegt hatte.

Nach Hooker, Delpino u. A. liefern die Zerſetzungsprodukte der Inſekten im Innern der Schläuche aſſimilirbare Elemente für die Pflanze, und zu dieſer Annahme

gelange auch ich, wenn ich das ſpezielle Syſtem von höchſt eleganten Drüſen beobachte, welcher den unteren, inneren Theil der Schläuche bekleiden; dieſelben ſcheinen mir nicht allein zur Secretion der Flüſſigkeit zu dienen, ſondern auch in ihrer Organiſation die Abſorption der ſie benetzenden Flüſſigkeit zu beſorgen.

Die die Oeffnung der Schläuche umgebenden Vorrichtungen ſind wahre Fallen, durch welche ein auf ihrem Rande ſitzendes Inſekt faſt unvermeidlich hineinfallen muß; und wenn einmal gefangen, gelingt es dem Thiere nicht mehr zu entſchlüpfen. Auch die oft lebhafte Färbung der Schläuche ſcheint auf die Nützlichkeit, von ferne geſehen zu werden und die Aufmerkſamkeit und Neugierde der Inſekten zu erregen, hinzudeuten. Dieſe Umſtände und verwickelten Vorrichtungen können gewiß nicht durch Zufall hervorgerufen worden ſein, ſondern nur durch Kräfte und Urſachen, wie ſie bei der Entwicklung der Organismen ins Spiel kommen. Dazu gehören: Die Veränderlichkeit der organiſchen Formen und die begleitende natürliche Auswahl und Elimination, die ſexuelle Auswahl, und wahrſcheinlich noch manche andere Urſachen, welche uns bis heute noch unbekannt ſind, die aber mit der Zeit und mit dem Fortſchritte der Wiſſenſchaft gewiß offenbart werden.

Griſebach giebt in ſeinem Werke über die Vegetation der Erde eine eigene und beſondere Theorie zur Erklärung des Gebrauchs der Schläuche.

Er ſcheint anzunehmen, daß die große Anſammlung von Waſſer in jenen Organen, und zwar aus dem Gewebe derſelben ſecretirt, die Circulation des Nahrungsſtoffs beſchleunige, und zwar mehr als es mittelſt der bloßen Abdünſtung der Blattoberfläche, möglich wäre. Er meint, da die Nepenthes-Arten in Ländern wüchſen, wo die Atmoſphäre mit Dämpfen überladen ſei, ſtoße die Verdampfung durch die Blätter allein auf Schwierigkeiten, welchen aber durch die Secretion des Waſſers in beſtimmte Recipienten abgeholfen würde.

Ferner ſagt er, man ſähe niemals die Flüſſigkeit in den Schläuchen überfließen, auch erlaube die Convexität der letzteren zwar die Verdunſtung des in ihnen enthaltenen Waſſers, verwehre aber dem Regen den Eintritt von außen und damit die Zunahme der Flüſſigkeitsmenge. Dabei dachte er aber wohl nicht an die ſtrömenden Regen der Heimathländer der Nepenthen, deren einige, wie z. B. die N. phyllamphora, eine ſo große Anzahl Schläuche am Boden erzeugt, daß nicht einmal ſtarke Regengüſſe dazu gehören, um ſie ganz und bis zum Ueberfließen zu füllen, um ſo mehr als das ihnen eigenthümliche Deckelchen ſehr ſchmal iſt und nicht einmal ein Drittel ihrer Oeffnung ſchließt.

Nach Griſebach ſollten ferner die Schläuche als eine Art Schleuſen dienen, aus denen das Waſſer durch Verdunſtung nur während der trockenſten Jahreszeiten verſchwindet, während die Blätter fortwährend in die Atmoſphäre ausdünſten.

In Borneo und Neu-Guinea, beſonders auf den Bergen, wo die Nepenthes-Arten am meiſten vorkommen, iſt der hygrometriſche Zuſtand der Luft faſt immer auf Sättigung und die verſchiedenen Jahreszeiten zeigen faſt gar keine Differenz in der Menge des Niederſchlags.

Wenn ſchließlich die Schläuche zur Ausſonderung eines Theils des abſorbirten Waſſers dienen ſollen, weshalb müſſen dann die Nepenthen gerade die feuchten Orte vorziehen, und welche Beziehung würde dann zwiſchen ihnen und den andern inſektenfreſſenden Pflanzen beſtehen, deren analoge

Vorrichtungen nicht ſo vollkommen oder durch andre kunſtvolle Apparate erſetzt ſind? Wozu dann alle die beſonderen Einrichtungen, in denen die Inſekten ſo vortrefflich gefangen gehalten werden? Und ſollten ſich in dieſen Organen ſo viele Farbenvarietäten und Form-Eigenthümlichkeiten, welche dieſe Pflanzengattung zu einer der wunderbarſten und eleganteſten Erzeugniſſe des Pflanzenreiches machen, nur deshalb gebildet haben, um der Natur als Schmuck zu dienen? Der Teleologe mag darin vielleicht eine genügende Erklärung finden; ich ziehe immerhin eine, wenn auch weniger deutliche, aber im Bereich unſrer Intelligenz bleibende und natürliche Auseinanderlegung dieſer Thatſachen ſeiner Harmonie der Schöpfung vor."

Florenz. Zilliken.

J. Barrande's Cephalopoden-Studien und ſeine Einwände gegen die Entwickelungslehre.

Profeſſor J. Goſſelet in Lille veröffentlicht in einer neueren Nummer der Revue scientifique (Avril 1879, p. 948) eine gegen die Entwickelungslehre gerichtete Analyſe des ſoeben mit dem vierten Bande beendigten Werkes von J. Barrande über die Cephalopoden der ſiluriſchen Schichten Böhmens, die wir im Auszuge wiedergeben wollen. Das Werk bildet elf dicke Quartbände und enthält die Beſchreibungen von 1127 Arten und die Abbildungen derſelben auf 544 Tafeln. Und dennoch ſind nicht einmal alle Formen der eigenen Sammlung aufgenommen worden; der Reichthum dieſer heute bis auf eine einzige Gattung und wenige Arten ausgeſtorbenen Familie ermüdete zuletzt, wie es ſcheint, den bisher unermüdlichen Forſcher.

Barrande hatte ſich bei dieſem emſigen Studium der ſiluriſchen Thiere Böhmens zum oberſten Zweck geſetzt, die Geſetze der Paläontologie und die Bedingungen, welche die Erſcheinungen der verſchiedenen Arten geregelt haben, feſtzuſtellen. Gleich im Beginn ſeiner Studien erkannte er dort acht Etagen, die er mit den Buchſtaben A, B, C, D, E, F, G, H bezeichnete. Die beiden erſten enthielten keine Foſſilien, die ſechs folgenden enthielten eine Reihe von Arten, die er in drei ſehr verſchiedene Faunen eintheilte; eine ſiluriſche Primordial-Fauna (C), eine Fauna II (D) und eine Fauna III (E — H). Dieſe dritte Fauna erwies ſich als analog derjenigen der Schichten von Dudley in England, welche Murchiſon als obere Silurſchichten bezeichnet hat, die zweite entſpricht derjenigen der Llandeilo flags und des Caradoc Sandstone, dem unteren Silur Murchiſon's. Die Primordial-Fauna erwies ſich als in ihrer Art einzig.

Man begreift die Befriedigung, ja den Enthuſiasmus Barrande's, eine Fauna entdeckt zu haben, die älter war, als alle bisher bekannten organiſchen Weſen. Er konnte ſeine Etage C nicht in die cambriſche Formation einreihen, welche damals noch für völlig foſſilienfrei galt. Eine beſondere Formation aber wollte er nicht daraus machen, weil die dafür charakteriſtiſche Trilobiten-Gattung Paradoxides auch in dem ſogenannten ſchwediſchen Silur gefunden worden war. Später fand man Barrande's „Primordial-Fauna" auch in einigen für cambriſch gehaltenen Schichten des engliſchen Silurs. Profeſſor Hebert hat vorgeſchlagen, die Schichten nach ihren Lebeweſen in ein unteres, mittleres und

oberes Silur zu theilen, allein da die Fauna I viel weiter von der Fauna II entfernt ist, als diese von der Fauna III, glaubt Gosselet, man könne die erste dennoch, wie Lapworth gethan, zur cambrischen Formation rechnen.

Unter den Charakteren, welche den Beginn der Fauna II kennzeichnen, steht die Erscheinung der Cephalopoden obenan. Von der ersten Phase dieser Epoche zeigen sich plötzlich zwölf Typen, d. h. nahezu die Hälfte aller (26) Typen der Primärzeit (Nautiliten, Orthoceratiten und Goniatiten). Und zwar erscheinen diese zwölf Typen nach Barrande sogleich mit allen ihren Gattungsmerkmalen und stellen unter einander ebenso viele höchlichst contrastirende Formen dar. Um diese zwölf Typen von einem gemeinsamen Ahnen abstammen zu lassen, müßte man eine unendliche Zahl von Generationen und Uebergangsformen annehmen, von denen keine Spur übrig ist. Es ist das eine nach Barrande für die Entwickelungstheorie unerklärliche Thatsache, in welcher er den wichtigsten Einwurf sieht, den die Paläontologie der Entwickelungslehre machen kann.

Während der Dauer der zweiten Fauna erscheinen noch vier neue Gattungstypen von Cephalopoden, dann acht fernere in der dritten Fauna, und diese Erscheinungen werden durch keine Uebergangsform verkündet. „Der Evolutionist würde indessen sogleich ihr Verwandtschaftsband an jenen Mittelformen erkennen, die ihm so theuer sind, und deren er sich so gut zu Gunsten seiner Theorie zu bedienen weiß. (Aha!) Wenn der seiner Form nach mittlere Typus dies auch für die Zeit seines Auftretens ist, so bildet das die Probe der Entwickelung des einen aus dem andern; wenn er älter ist als beide, so macht man einen gemeinsamen Ahnen daraus. (Gut gebrüllt!) Aber ein dritter Fall kann vorkommen; es ist der des Gyroceras, einer Mittelform zwischen Nautilus und Lituites, und welche lange nach Beiden erschienen ist.“ (Kann man das beschwören?)

Unter den mit der dritten Fauna neugeborenen Typen muß man die Goniatiten anführen. Man betrachtet sie allgemein als den Richtpfahl, auf welchen man losgehen mußte, um von den Nautiliten zu den Ammoniten zu gelangen. Inzwischen sucht Barrande durch zahlreiche Figuren und lange Auseinandersetzungen zu beweisen, daß die Goniatiten von den Nautiliten nicht allein durch die Form der Scheidewand-Nähte, sondern auch durch die Gestalt der ersten Kammer abweichen. „In der Familie der Nautiliten hat die erste Kammer dieselbe Form wie die folgenden, und das vordere, am äußersten Ende der Luftkammer gestellte Plättchen trägt die Spuren einer kleinen, zugewachsenen Oeffnung, die man die Narbe nennt und deren Bedeutung nicht bekannt ist. Bei der Familie der Goniatiten besteht das primitive Element in einer eiförmigen Kammer, die durch ihre Gestalt von den späteren Kammern verschieden ist und der Narbe entbehrt. Es ist eine dermaßen von dem Bau der Nautiliten abweichende Form, daß Munier Chalmas, welcher sie bei den Ammoniten beobachtet hat, diese Thiere neben Spirula unter die Zweikiemer einreiht. Somit können die Goniatiten nicht den Uebergang von den Nautiliten zu den Ammoniten bilden, und dieser Uebergang ist somit völlig unbekannt.“ (Audiatur et altera pars!)

Aber auch die Gattungen, ja sogar die Arten zeigen nach Barrande kein generisches Band unter einander, die Gattung Nautilus scheint ihm „mit Absicht er-

ſchaffen und während ſämmtlicher geologiſcher Zeitalter lebend erhalten worden zu ſein, damit ſie als unabweisbarer Zeuge auftrete, mit der Beſtimmung, alles das zurückzuweiſen, was uns die Theorien über die Entwickelung der Formen des organiſchen Lebens lehren wollen." Barrande fühlt ſich glücklich, daß Grand d'Eury in Frankreich und Carruthers in England durch das Studium der foſſilen Pflanzen zu derſelben Ueberzeugung gelangt ſind, und daß ſogar ein Verehrer der Darwin'ſchen Theorie, Davidſon, aus dem Studium der Brachiopoden dieſelben Schlüſſe gezogen habe.

Aber zugegeben ſelbſt, daß der fromme Erzieher Heinrich des Fünften niemals ein Faktum bemerkt hat, was zu Gunſten der Evolutionstheorie ſprechen könnte, — und offenbar hat er ſich die größte Mühe gegeben, keines zu ſehen —: könnte dieſes negative Ergebniß etwas gegen die unzähligen poſitiven Funde, z. B. des von der Evolutionstheorie jahrzehntelang verkündeten Archaeopteryx und der Vorgänger des Pferdes beweiſen? Was das „plötzliche" Erſcheinen ſeiner Formen betrifft, ſo hat er ja ſelbſt durch die Entdeckung wohl charakteriſirter Colonien die Rolle ſtudirt, welche die Einwanderung in dem böhmiſchen Silur-Becken geſpielt hat, wie ſie plötzlich neue Formen auf das Theater brachte, wenn irgendwo eine neue Meeresverbindung ſich eröffnet hatte, als ſeien ſie neu erſchaffen und vom Himmel herabgeworfen worden. Wenn es richtig iſt, was Quenſtedt und Würtemberger behaupten, daß es bei den Ammoniten der Secundärzeit ſo überaus viele Zwiſchenformen giebt, ſo iſt ſicher die Familie der Kopffüßler nicht überhaupt Schuld daran, daß Barrande keine Veränderungen in der Silurzeit auffinden konnte, — oder ſollte ſie erſt kurz vor ihrem Ende jene alte Starrköpfigkeit aufgegeben haben, die ſie in den Silurzeiten ſo glorreich bewahrt haben ſoll? Dann hätten wir vielleicht darin den Grund ihres ſchnellen Endes zu ſuchen: zur Strafe für ihre Hinneigung zum Darwinismus wurden ſie plötzlich vom Meeresboden vertilgt und nur der fromme und beſtändige Nautilus blieb erhalten!

Die Entwickelungsgeſchichte des Spaniſchfliegen-Käfers.

Bekanntlich hat das erſt in neuerer Zeit durch Fabre, Newport, Valery-Mayet und Riley geförderte Studium der Larvenformen vom Bienenkäfer (Sitaris), Maiwurm (Meloë) und anderen zur Abtheilung der Pflaſterkäfer (Vesicantia) gehörigen Thiere ſehr merkwürdige entwickelungsgeſchichtliche Ergebniſſe, namentlich für die Theorie der Fälſchungsgeſchichte (Cenogenesis) ergeben, und man durfte darauf geſpannt ſein, wie ſich in dieſer Beziehung der bekannteſte von allen, der Canthariden-Käfer, verhalten möchte. Wie aus einem der Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften am 26. Mai 1879 vorgelegten vorläufigen Berichte hervorgeht, iſt die genaue Verfolgung der bisher unbekannten Entwickelungsgeſchichte deſſelben nunmehr dem Entomologen J. Lichtenſtein gelungen. Er brachte die gegen das Ende des Mai oder den Anfang des Juni ſich paarenden Käfer unter eine Glocke, die über ein Gefäß mit Erde geſtülpt war, in welche das Weibchen ſeine Eier legte. Fünfzehn Tage darauf geht aus den Eiern eine Larve hervor, die ſeit lange unter dem Namen des Triangels (Triangulin) be-

kannt iſt. Sie iſt geſchuppt und braun geringelt, der Meſo- und Metathorax und das erſte Abdominal-Segment weiß. Sie hat ſehr ſcharfe Kiefer, ſchwarze, hervortretende Augen und zwei lange Schwanzborſten. Der Beobachter hat die Larve zuerſt mit Mägen von Honigbienen, dann mit Eiern und jungen Larven von Mauerbienen und Ceratina chalcites gefüttert. Vom fünften zum ſechſten Tage häutet ſie ſich, verliert ihre Schwanzborſten und braune Farbe und ſtellt alsdann eine kleine, weiße, ſechsfüßige Made vor. Ihre vorher ſcharfen Kiefer ſind nun ſtumpf geworden, ihre Augen weniger glänzend, ſie läßt jetzt die Eier und jungen Larven, von denen ſie ſich bisher nährte, liegen, und lebt vom Honig. Fünf Tage ſpäter häutet ſie ſich nochmals, ihre Kiefer werden noch breiter und ihre Augen bilden ſich zurück. Nach fünf weiteren Tagen findet eine neue Mauſerung ſtatt. Nunmehr ſind die Augen gänzlich verſchwunden, die Füße und Kiefer ſind braun und am äußerſten Theil harnig geworden; das Inſekt hat das Ausſehen einer kleinen Skarabiden-Larve und man erräth, daß ſie nunmehr ſich anſchickt, die Erdoberfläche zu verlaſſen:

„Bis hierher hat meine Erziehung in kleinen Glasröhren von der Form eines Fingerhutes ſtattgefunden, die umgekehrt auf ihren Korkſtöpſel geſtellt wurden, und es iſt die Oberfläche dieſer Stöpſel, auf welchen ich Schritt für Schritt meine Beobachtungen fortgeſetzt habe, indem ich die abgeſtreiften Häute von jeder Mauſerung einſammelte. Ich richte dann, um meinen Pfleglingen die nöthige feuchte Erde zu liefern, eine Glasröhre von einem Decimeter Länge und 25 Millimeter Durchmeſſer vor, auf deſſen Grund ich ein Stückchen Schwamm lege und dann mit Erde fülle, auf welche ich meine Skarabiden-Larve (larve scarabeoïde, wie ſie Riley bei Epicauta genannt hat), niederlege.

„Sie bohrt ſich unmittelbar darauf in die Erde ein und formt ſich ein Wenig über dem Schwamm an der Glaswand eine kleine Kammer oder Höhlung, was mir erlaubt, ſogar ihren unterirdiſchen Lebens-Thätigkeiten zu folgen. Am Ende von fünf Tagen erfolgt nochmals eine Mauſerung, aber diesmal iſt es keine Larve, die daraus hervorgeht, ſondern eine Puppe, die einer Muscida-Puppe ähnlich genug iſt. Man bemerkt dann vier kleine Wärzchen am Kopfe und drei Paar kleine Wärzchen an der Stelle der Füße. Ihre Farbe iſt ein harnartiges Weiß; ſie iſt unbeweglich und bietet durchaus das Anſehen einer Puppe dar. Dieſer Zuſtand dauert während des ganzen Winters und man könnte ſagen, daß ſich das Leben gänzlich auf dieſen trägen Puppenzuſtand zurückgezogen habe, wenn nicht von Zeit zu Zeit unter dem Einfluß von Umſtänden, die ich nicht kenne, aus den Poren Tropfen einer klaren Flüſſigkeit ausſchwitzten, die mehrere Tage an der Körper-Oberfläche haften bleiben.

„Am 15. April zerſprengt die Puppe ihre Hülle und es erſcheint von Neuem eine weiße Larve, ſehr ähnlich derjenigen, welche ich Skarabiden-Larve genannt habe, aber ohne die ſtarken Krallen und Kiefern jener; ſie beſitzt ganz im Gegenſatz nur rudimentäre Füße aus drei kurzen und dicken Gliedern. Dieſe Larve bewegt ſich träge in ihrer Kammer, geht nicht heraus, frißt nicht, ſo daß ich keine Ahnung habe, welche Rolle ihr zuzutheilen wäre. Sie zögert aber nicht lange mit einer neuen Metamorphoſe, denn am 30. April giebt es eine neue Mauſerung, welche uns endlich eine Nymphenform von der bekannten

Gestalt aller Käferlarven liefert, mit allen erkennbaren, obwohl noch in ihrer Umhüllung verborgenen Gliedmaßen.

„Anfangs weiß, färbt sich diese Nymphe ziemlich schnell, denn am 17. Mai besitzt sie schon eine sehr gesättigte Färbung, und am 19. sehe ich in der Kammer die Kantharide mit ihrem schimmernden Panzer vollkommen bereit, an das Tageslicht hervorzusteigen.

„Die vollkommene Entwickelung des Insektes erfordert also ungefähr die Zeit eines ganzen Jahres.

„Ich weiß sehr wohl, daß für jetzt noch zu entdecken bleibt, wo das Insekt in Freiheit lebt, denn gewiß ist der Honig der Ceratina, welchen ich in trockenen Hollunderzweigen gesammelt habe, nicht die gewöhnliche Nahrung der jungen Kantharide. Ich vermuthe stark, daß die in der Erde nistenden Bienen, wie die Halictus- und Andrena-Arten, die gewöhnlichen Opfer dieses Insektes ausmachen, aber ich habe noch keine bestimmte Beobachtung über diese Thatsache gemacht. Meine Auffütterung ist, wie ich anerkenne, eine durchaus künstliche gewesen, aber sie hat dennoch zu einem seit lange gesuchten Ergebniß geführt." (Revue internationale des Sciences, Juin 1879, p. 554.)

Ueber die Entstehung der Wirbelformen der Vögel

hat Prof. O. C. Marsh im letzten Aprilheft des American Journal of Science (Vol. XVII) eine vorläufige Arbeit veröffentlicht, die wir wegen ihrer Wichtigkeit für die Entwickelungstheorie im Folgenden vollständig wiedergeben:

Eine der charakteristischen Eigenthümlichkeiten im Knochenbau der heute lebenden Vögel ist die Gestalt ihrer Wirbel. Dieselbe ist so eigenartig und beständig, daß sie von vielen Anatomen als das beste Klassen-Merkmal betrachtet wird. Bei keiner anderen Wirbelthier-Abtheilung findet sich, so weit bekannt, eine Annäherung an die sattelförmige Gestalt der Gelenkflächen, wie man sie an den Mittelstücken der Vogelwirbel sieht. Und zwar zeigen nicht nur die Wirbel vor dem Kreuzbein sämmtlicher lebender Vögel diese Bildung des Gelenkes, sondern auch die zahlreichen, seither bekannt gewordenen ausgestorbenen Vögel der gesammten Tertiärzeit. Wenn uns außer den lebenden Vögelarten nur diese fossilen Formen bekannt wären, so würde die Entstehungsweise dieser eigenthümlichen Wirbelgelenkverbindung vielleicht für immer ein Geheimniß geblieben sein. Zum Glück sind jedoch Vögel der Kreidezeit entdeckt worden, welche auf diesen Punkt Licht werfen und in der Hauptsache die Schwierigkeiten beseitigen.

In den bezahnten Vögeln, Ichthyornis und Hesperornis, haben wir zwei sehr weit aus einander gehende Formen vor uns. Der Letztere war ein riesiger Schwimmvogel ohne Flügel und mit Wirbeln, welche ganz denen der modernen Vögel entsprechen. Ichthyornis dagegen war ein kleiner Vogel von bedeutendem Flugvermögen und mit biconcaven Wirbeln, wie sie sich bei den Fischen, Amphibien und einigen Reptilien finden.*) Bei den Wirbeln des Ichthyornis ist die Gelenkfläche des Mittelstückes tellerförmig, während bei den entsprechenden Wirbeln von Hesperornis die Enden des Mittelstückes sattelförmig wie bei den späteren Vögeln sind.

Für den Anhänger der Entwickelungs-

*) Kosmos, Bd. II, S. 337.

theorie, der überzeugt ist, daß alle Vögel genetisch eng verbunden sind, verursacht diese Bildungs-Ungleichheit für den ersten Blick eine sehr erhebliche Schwierigkeit, sofern wir bisher keinerlei Andeutung von einer Umbildung der einen Form in die andere und keine Erklärung der Entstehung der jetzigen Form der Vogelwirbel besaßen.

Allein bei dem dritten Halswirbel von Ichthyornis ertappen wir die Natur sozusagen auf der That, wie sie die Bildung eines neuen Typus anbahnt, indem sie eine Wirbelform in die andere umwandelt. Wenn man diesem Fingerzeige folgt, so wird der Zusammenhang zwischen diesen beiden weit aus einander gehenden Bildungstypen bald klar, und die Entwickelung der jetzigen Form der Vogelwirbel aus der fischartigen bicanaven Form findet eine einfache Erklärung. An der vordern Gelenkverbindung dieses Wirbels von Ichthyornis sieht die Fläche nach unten und nach oben, und ist zur Achse des Mittelstückes unter einem Winkel von 60° geneigt. Im Vertical-Durchschnitte ist sie mäßig convex, während sie in transversaler Richtung deutlich concav ist und somit eine erhebliche Annäherung an die sattelähnliche Gelenkfläche der neueren Vögel bietet. Dasselbe Merkmal zeigt aber keiner von den übrigen bekannten Wirbeln des Ichthyornis.

Diese hoch specialisirte Eigenthümlichkeit tritt an der ersten Biegungsstelle des Nackens auf und erleichtert die Bewegung in der verticalen Ebene sehr. Wenn wir einen Moment überlegen, daß die vorherrschende Bewegung im Nacken eines modernen Vogels in der Verticalebene erfolgt, so erkennen wir sofort, daß Alles, was diese Bewegung zu erleichtern neigt, vortheilhaft sein wird, und daß die Bewegung selbst direkt dahin zielen muß, diese Umänderung hervorzubringen. Bei biconcaven Wirbeln ist die Biegung nach irgend einer Richtung von der Elasticität der Gewebsmasse, welche die Wirbel verbindet, abhängig, da die Ränder der Teller nicht über einander gleiten. Jede Verstärkung der Nackenbiegung des Ichthyornis in der verticalen Ebene würde dahin wirken, den oberen und unteren Rand des kreisförmigen Tellers abzulenken und eine verticale Einschnürung zu erzeugen, während zu gleicher Zeit die seitlichen Ränder hervortretend bleiben, und dies ist gerade das, was wir im dritten Wirbel vor Augen haben. Naturgemäß mußte diese Umbildung der Wirbel zuerst an der Stelle auftreten, wo der Nacken die stärkste Bewegung hat, nämlich in den vorderen Halswirbeln, und mußte sich allmählich vom Nacken abwärts verbreiten, selbst bis zum Kreuzbein, wenn die Biegung bis dahin erfordert wird. Hinter der Achse, überall wo die verticale Bewegung vorherrscht, finden wir bei den neueren Vögeln in der ganzen Reihe der Halswirbel keine Ausnahme von der sattelförmigen Gelenkverbindung.

Bei den Rückenwirbeln konnte diese Ursache nur geringere Wirkung hervorbringen, da die Rippen und die Darmfortsätze der Wirbel die senkrechte Bewegung beschränken, und also dahin wirken, diese Umwandlung zu verhindern. Diese Region bietet somit, wie vorausgesehen werden konnte, durchaus eine Bestätigung der Richtigkeit obiger Erklärung, denn hier kommen bei den modernen Vögeln in den vorsakralen Wirbeln die einzigen thatsächlichen Ausnahmen von der charakteristischen sattelförmigen Gelenkverbindung vor. Bei Strigops, den Pinguinen, Meerschwalben und einigen anderen Land- und Wasservögeln finden sich ein oder mehrere Wirbel der

Rückengegend ohne sattelförmige Gelenkfläche, und sie sind entweder opisthocoel oder unvollständig bieoncav. In solchen Fällen können wir meistens, wenn nicht stets, Belege für eine Beschränkung der senkrechten Biegung auffinden. Dieselbe kann die hinteren Rückenwirbel durch ihre neutralen Dornfortsätze zusammenschließen und die Möglichkeit der Seitenbewegung offen lassen, wie bei Strigops; oder mehrere Wirbel können mit einander verwachsen wie bei Accipiter und einigen anderen Raubvögeln, denen ein fester Rücken einen entschiedenen Vortheil giebt.

In der Reihe der zusammengewachsenen Kreuzwirbel mancher Vögel besitzen ein oder mehrere der vordersten ebenfalls die sattelförmige Gelenkfläche. Allein dies bildet keinen erheblichen Einwand gegen obige Erklärung, da diese Wirbel in der That Rückenwirbel sind, die offenbar nur allmählich mit dem eigentlichen Kreuzbeinwirbel verschmolzen sind.

Bei den Schwanzwirbeln der heutigen Vögel finden wir in einem gewissen Grade die ursprünglich biconcave Bildung erhalten, weil hier in jeder Richtung die Bewegung sehr beschränkt war. Selbst in den abweichendsten Formen sind die Schwanzwirbel von derselben Grundform. Beim Pfau und Erdkuckuck zeigen die Schwanzwirbel eine Neigung zu einer procölen Verbindung, und bei anderen Vögeln kommen ähnliche unbedeutende Modificationen der normalen Bildung vor, jedoch nichts, was gegen die oben erörterte Erklärung von der Entstehung des charakteristischen Vogelwirbels einen wirklichen Einspruch abgiebt.

Vergleicht man die vorstehenden Thatsachen mit anderen durch sie angeregten, so scheint daraus folgende Classification der verschiedenen Wirbelformen hervorzugehen:

1) Biconcave Wirbel (Fische und Amphibien); der primitive Typus, schwache Gelenkverbindung, welche freie aber beschränkte Bewegung erlaubt. Aus dieser Form sind die anderen Varietäten direkt entstanden, nämlich:

2) Ebene Wirbel (Säugethiere); eine stärkere Verbindung mit ebenfalls beschränkter Bewegung gestattend.

3) Kugel- und Pfannenwirbel (Reptilien); eine sowohl starke als biegsame Verbindung, für allgemeine Beweglichkeit sehr geeignet und offenbar durch dieselbe hervorgebracht. Die Wirbel sind procoel, wenn die Seitenbewegung vorherrscht (Schlangen), opisthocoel für mannigfachere Bewegung (Dinosaurier).

4) Sattelwirbel (Vögel); der ausgebildetste Typus; eine sehr starke und freie Gelenkverbindung, besonders der Bewegung in einer senkrechten Ebene angepaßt und vorzugsweise durch ihr Vorherrschen hervorgebracht.

Professor Virchow's Bericht über die Ausgrabungen zu Troja.

In den Sitzungen der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vom 26. Juni und 12. Juli dieses Jahres erstattete Prof. Virchow einen ausführlichen Bericht über seine in der Trojanischen Frage gewonnenen Eindrücke, dem wir (nach den Berichten der Vossischen Zeitung) folgende Einzelnheiten entnehmen.

Die ersten territorialen Untersuchungen in Bezug auf die Ilias datiren bis ins 17. Jahrhundert zurück, sie beschäftigen sich aber damit, die Ruinen von Alexandria-Troas, gegenüber der Insel Tenedos, als das eigentliche Feld der troischen Kämpfe

anzuſehen. Dieſer Irrthum erhielt ſich noch ſelbſt bis in dieſes Jahrhundert. Alexandria-Troas wurde gegründet, nachdem Alexander von Macedonien ſeinen berühmten Beſuch in Troas gemacht hatte. Es iſt eine ſehr reich ausgeſtattete Metropole geweſen, die noch zur Zeit des Apoſtels Paulus in Blüthe war und die noch jetzt eine ſo große Trümmerſtätte darbietet, daß ihr Nichts an der ganzen Küſte gleichgeſtellt werden kann. Man kann noch gegenwärtig daſelbſt tagelang zwiſchen den Trümmern einhergehen und man findet immer neue Sachen, Gebäudereſte ꝛc. Die noch zur Zeit der Zerſtörung fortdauernde Bauthätigkeit der Stadt war ſo großartig, daß ſelbſt heute noch, in beträchtlicher Entfernung von der Stadt, im Innern des Landes, ſich Steinbrüche befinden, in denen fertige, große Säulen von 12 Meter Länge und $1\frac{1}{2}$—2 Meter Stärke umherliegen, welche noch kein Menſch bewegt hat. Gegenwärtig dürfte es kaum Jemand geben, der dieſe Ruinenſtätte noch mit dem Troas der Iliade in Beziehung bringt.

Das Verdienſt, die Aufmerkſamkeit auf einen nördlicher gelegenen Punkt gelenkt zu haben, gebührt dem Ende des vorigen Jahrhunderts, und zwar begann die wirklich ernſte Forſchung mit dem franzöſiſchen Archäologen Lechevalier, der den damaligen franzöſiſchen Geſandten Choiſeul-Gouffier in Konſtantinopel zu veranlaſſen wußte, ſich mit ihm perſönlich daran zu betheiligen. Unter den mancherlei Unterſuchungen, welche dabei in Angriff genommen wurden, befand ſich auch ein mit dem Namen „Grab des Achilles“ bezeichneter Hügel. Lechevalier glaubte nun Troja gefunden zu haben an einem landſchaftlich überraſchend ſchönen Punkte, wo der vom Ida herabfließende Skamander Fluß (der heutzutage Mendere heißt) in zahlreichen Windungen durch eine aus vulkaniſchen Kegeln beſtehende Bergkette bricht. Am letzten Abhange dieſer Kette, unmittelbar da, wo der Trachyt aufhört, liegt ein höchſt elendes türkiſches Neſt, Bunarbaſchi genannt, welches durch die Prätenſion, die ſich daran knüpft, daß dieſer Platz als die eigentliche Stätte von Troja aufzufaſſen ſei, berühmt geworden iſt. Heutzutage fällt Bunarbaſchi dem Reiſenden dadurch auf, daß in ihm faſt ebenſo viele Störche als Menſchen hauſen, beiſpielsweiſe zählte der Vortragende auf dem Dache eines einzigen kleinen Gebäudes zwölf Storchneſter, deren eines neben dem andern ſtand. Das Wort Bunarbaſchi heißt überſetzt Quellhaupt und der Umſtand, daß ſich hier aus einer Anzahl von Quellen, genannt die vierzig Augen, ein kräftiger gleichnamiger Bach zuſammenſetzt, hat Lechevalier zu der Vermuthung geführt, daß ſich hier die berühmte Stelle befinde, auf welche die Iliade beim Kampf des Achill mit dem Hektor anſpiele.

„Und ſie erreichten die zwei ſchönſprudelnden Quellen, woher ſich
Beide Bäch' ergießen des wirbelvollen Skamandros.
Eine rinnt beſtändig mit warmer Fluth, und umher ihr
Wallt aufſteigender Dampf, wie der Rauch des brennenden Feuers;
Aber die andere fließt; im Sommer auch kalt, wie der Hagel,
Oder des Winters Schnee, und gefrorene Schollen des Eiſes.“

Leider hat ſich ſpäter herausgeſtellt, daß dieſe ganze Geſchichte nur durch die Lebhaftigkeit der Phantaſie Lechevaliers zu Stand gebracht iſt, denn die Temperatur der Quellen bei Bunarbaſchi unterſcheidet ſich nur um einige Zehntel Grade. Die Anſicht, daß über dieſem Orte die late

Akropolis gelegen habe, iſt nachher allgemein herrſchend geworden.

Scheinbar einen Schritt weiter in der Unterſuchung machte nämlich im Jahre 1812 ein anderer franzöſiſcher Forſcher, Mauduit, welcher an der ſüdlich von Bunarbaſchi gelegenen Felshöhe die Reſte einer Mauer auffand und dadurch wenigſtens die erſte wiſſenſchaftliche Grundlage für eine ſolche Anſicht aufſtellte. Späterhin wurde dann durch den verſtorbenen früheren öſterreichiſchen General-Conſul in Dalmatien und Syra, Herrn v. Hahn, die Unterſuchung dieſer Reſte aufgenommen. Er gelangte in der That dahin, ein fortificatoriſch unſeren Anſchauungen entſprechendes Werk blaszulegen, bei dem er jede Baſtion mit einem modernen Namen bezeichnete. Prof. Virchow iſt natürlich mit Herrn Schliemann auch an dieſer Stelle geweſen, beide haben die zu Tage liegenden, durch Herrn v. Hahn blosgelegten Werke ſtudirt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß man hier die Reſte einer alten Akropolis vor ſich hat. Dieſelbe iſt aber ſo klein, daß ſie nicht wohl der Sitz einer langen Belagerung geweſen ſein kann. Herr van Hahn iſt auch ſo offen geweſen anzuerkennen, daß er trotz des eifrigſten Suchens keine Spur oder Andeutung einer zu dieſer Akropolis gehörenden Stadt gefunden hat. Auch Schliemann und Virchow haben ſich überzeugt, daß die ganze Fläche aus einem faſt nackt zu Tage tretenden Felſen beſteht und ohne Spur einer Bewohnung iſt. Prof. Virchow glaubt, daß die Möglichkeit, daß eine Stadt von nur mäßiger Bevölkerung an dieſer Stelle geſtanden habe, nicht aufrecht erhalten werden kann. Die ganze Art der Fundation entſpricht nicht dem, was man von einer ſo alten Stadt erwarten müßte, und es iſt wohl unzweifelhaft, daß die wohlbehauenen Quadern, auf denen noch die Hiebe der Steinhauer zu ſehen ſind, mit guten Eiſeninſtrumenten bearbeitet wurden. Wenn man dieſe Stelle vergleicht mit dem, was in Hiſſarlik hervortritt, ſo zweifelt man nicht, daß ſie einer viel ſpäteren Periode angehört und höchſtens ſich der Zeit Alexanders nähert. Schliemann hat über dieſen Platz ſchon früher eine Vermuthung aufgeſtellt; er hält ihn für die Ruinen eines antiken Ortes, Gergis. Beiläufig bemerkt Virchow, daß auf der anderen Seite des Skamander eine Stelle liegt, wo ſich auch Spuren einer älteren Anſiedelung finden, und ſonderbarer Weiſe führt dieſer Platz denſelben Namen, wie der von Schliemann ins Auge gefaßte: Hiſſarlik, d. h. Platz, wo ein Schloß geweſen iſt.

Die Reaktion gegen dieſe Bunarbaſchi-Theorie iſt noch von verſchiedenen Seiten geführt worden; wahrſcheinlich haben engliſche Forſcher das Verdienſt, die Sache zuerſt und am Gründlichſten aufgefaßt zu haben. Unter dieſen ſteht obenan Mac Laren, der im Jahre 1822 eine kleine Diſſertation über die Lage von Troja geſchrieben hat und der damals denſelben Punkt in Ausſicht nahm, den Schliemann nachher zum Gegenſtande ſeiner Unterſuchung gemacht hat, ein Punkt, der viel weiter vorwärts in der Ebene gelegen iſt. An ihn ſchließt ſich ein anderer Forſcher, Baker Webb, der mehr vom Standpunkt des Naturforſchers die Sache in Angriff nahm und die geologiſche Seite ins Auge faßte. Er theilte die Oppoſition gegen Bunarbaſchi und meinte, daß die Stadt in der Nähe von Hiſſarlik gelegen haben müßte. Auch Eckenbrecher kam bei wiederholten Durchreiſungen der Troas-Ebene unabhängig zu ganz analogen Auffaſſungen und nahm ſchon vor Schliemann eine Stellung ein, die ſich

nachher als eine im Ganzen haltbare erwiesen hat.

Den Generaleindruck seiner Beobachtungen zusammenfassend, sieht Virchow keinen Grund, die Meinung zu bestreiten, als sei der Punkt, welchen Schliemann in Angriff genommen hat, derjenige, der in der alten Sage fortgelebt hat. Ob dieser Punkt Ilion oder Troja hieß, thut nichts zur Sache. Schliemann selbst wird unter dem Eindrucke der Angriffe, die man in dieser Beziehung gegen ihn gerichtet hat, in seinem neuen großen Werk, das er vorbereitet, ganz objektiv vorgehen und keine Specialnamen publiciren. Prof. Virchow würde nicht einmal so weit gehen. Es bleibt uns doch zuletzt nichts anderes übrig, als die Dinge chronologisch zu ordnen und so viel wie möglich mit dem, was wir historisch wissen, in Zusammenhang zu bringen; dann aber kommen wir immer nothwendig auf Homer, der für eine gewisse Zeit das wesentlichste Quellenmaterial bringt. Schliemann nennt beispielsweise das Haus des Priamos heute nur noch das „Haus des Stadthauptes". „Ich muß sagen" — fährt Virchow fort — „durch die Ausgrabungen dieses Jahres ist diejenige Bodenschicht, in welcher die Hauptfunde gemacht worden sind, vollkommen freigelegt worden. Auf dem ganzen Umfange dieses Territoriums findet sich kein zweiter Platz, der durch die Vollständigkeit der Baulichkeiten oder durch den Reichthum der Funde auch nur entfernt dieser Stelle gleichkommt. Wir haben während der Zeit, daß ich dort war, zwei Goldfunde gemacht, einen in der nächsten Nähe dieses Platzes, der unzweifelhaft durch das Heruntergleiten der einzelnen Goldtheile zwischen Steinen einer zusammengestürzten Mauer sich weiter ausgebreitet hatte, der aber zu der Localität der früheren Funde gehörig betrachtet werden muß. Nur ein Fund wurde an einer wesentlich verschiedenen Stelle gemacht, er war aber verhältnißmäßig von geringerem Werthe. Daß also an dem ersten Orte ein principales Gebäude stand, in dem ungewöhnliche Schätze gesammelt und ungewöhnliche Geräthe aufbewahrt waren, die in dem großen Brande zusammengestürzt sind, ist unzweifelhaft; daß hier also der Sitz der vornehmsten Person war, ist wohl sicher, ob diese nun „Priamos" oder „Stadthaupt" genannt wird, ist an sich gleichgiltig. Schliemann hat mir allerlei größere Sachen geschenkt, die ich meinerseits dem königlichen Museum in Berlin überlassen habe, die aber erst in längerer Zeit ankommen, darunter aus dem „Keller des Priamos" einen großen Vorrathskrug, welcher 25 Centner schwer ist und eins der größten Thongeräthe darstellt, die je gemacht worden sind.

In der gegenwärtigen Campagne sind die Ausgrabungen an verschiedenen Stellen bis auf den Fels geführt worden. Mitten in diesem Terrain hat Schliemann einen großen Block stehen lassen, der das ursprüngliche Niveau der Fläche noch darstellt und in Form einer vierseitigen Säule nach unten umgraben worden ist. Dieser Block überragt die Fläche, auf welcher der Boden des Hauses vom Priamos sich befindet, um 8—9 Meter, und unter ihm kann man noch 6, 8—10 Meter tiefer gehen, so daß nahezu die Höhe von 20 Metern erreicht wird. Diese mächtige Schicht besteht ganz aus Rudimenten alter Wohnungen. Man kann an diesen aufgethürmten Schuttmassen mit Leichtigkeit die Stratification der aufeinanderfolgenden verschiedenartigen Bauten sehen, die zusammen diese unglaubliche Höhe erreichen. Der Umstand, daß man bisher auf keinem Punkte der Welt solche

Trümmermaſſen gefunden hat, beweiſt, daß eine immenſe Zeit ſeit der erſten Gründung verflaſſen ſein muß. Will man dieſe Erſcheinung mit irgend Etwas vergleichen, ſo würden höchſtens die aſſyriſchen Monumente Parallelen darbieten. Von den letzteren unterſcheiden ſich die Anhäufungen in Hiſſarlik durch eine Reihe in ſich verſchiedenartiger Stratificationen, bei denen wir durch das eingeſchloſſene Material einen Anhalt gewinnen, um chronologiſch rückwärts zu rechnen. Dieſer Blick wird auch noch lange Zeit Zeugniß ablegen von der unglaublichen Energie des Mannes, der mit Privatmitteln ſolche Erdmaſſen bewältigt hat und der dies Alles im Laufe weniger Jahre, und in wenigen Monaten in dieſer fieberreichen Gegend vollendete."

Profeſſor Virchow nimmt an dieſer Stelle Schliemann in Schutz gegen einen Vorwurf, der an ſich berechtigt iſt, der aber hier in Nichts zerfällt, nämlich den, daß dieſer Forſcher nicht einzeln Schicht für Schicht von oben abgetragen hat, um für jede einzelne Periode die Totalität des Planes zu gewinnen. Es iſt wahr, daß die Art, wie er gearbeitet hat, indem er ſofort einen Durchſchnitt durch den ganzen Hügel machte, zerſtörend auf die oberflächlichen Lagen gewirkt hat. In dieſen fanden ſich beiſpielsweiſe griechiſche Tempelreſte; aber Schliemann hatte kein Intereſſe an einem Tempel, der einer für ihn zu jungen Zeit angehört; es iſt auch fraglich, ob der Wiederaufbau dieſer Reſte von Werth für die kunſtgeſchichtlichen Unterſuchungen ſein würde. In der That iſt der Tempel mitten zerſchnitten, aber unzweifelhaft wäre Schliemann heute noch nicht bis zu denjenigen Schichten vorgedrungen, welche das für die vorliegende Frage eigentlich Intereſſante enthalten, wenn er die einzelnen Schichten total abgetragen hätte. Er hat aus dem großen Hügel eigentlich nur den Kern herausgeſchält. Der urſprüngliche Felshügel iſt im Laufe der Zeit im Durchmeſſer dadurch gewachſen, daß jede nachfolgende Generation, um ſich eine größere Fläche herzuſtellen, die Schuttmaſſen der früheren bei Seite geworfen hat. Man kann jetzt in der Reihenfolge dieſes Abraumes, der an den Seiten eine Reihe aufeinanderfolgender ſchiefer Stratificationen bildet, mit größter Beſtimmtheit chronologiſche Schlüſſe machen. Die alte Stadt bildet in der Mitte des Hügels einen verhältnißmäßig kleinen Theil, die danach folgenden „Städte" werden immer größer und ſtehen auf zum Theil neu gebildetem Terrain. Virchow und Schliemann wurden auf dieſe Verhältniſſe erſt durch ihre eigene Abraum-Arbeit aufmerkſam. Der äußere Mantel iſt mit Ausnahme einzelner Durchſchnitte noch ſtehen geblieben.

Prof. Virchow beſchloß ſeinen erſten Vortag mit einem Bericht über die Grabhügel-Unterſuchungen, die wir bereits im vorigen Hefte mitgetheilt haben. In dem zweiten Vortrage wendete er ſich ſpeciell zu dem Ausgrabungsfelde und den Funden von Hiſſarlik. Er kam zunächſt nochmals auf die allgemeine Lage zurück. Der Punkt, um den es ſich handelt, iſt der alleräußerſte Vorſprung eines niedrigen Tertiärrückens, der ſich nach Weſten hin vorſchiebt und gegen die eigentliche Ebene ziemlich ſteil abfällt. Es befindet ſich hier zunächſt ein ziemlich umfängliches Gebiet, ein Feld, daß noch jetzt von einer ſo deutlichen Umgrenzung umgeben iſt, daß man im Stande iſt, die alten Mauergrenzen zu fixiren. Dieſe Stelle iſt nicht das alte Troja, ſondern ſie iſt eine bis in die römiſche Zeit hineinreichende Anſiedlung, an deren Stelle ſpäter-

hin das bekannte Ilion novum gestanden hat. In diesem Gebiete liegt das Material ganz oberflächlich. Das Terrain der Stadt erstreckt sich bis ziemlich weitin die Ebene hinab und wir finden durch zahlreiche, hier gemachte Münzfunde einen chronologischen Anhalt zur Altersbestimmung dieses Ortes. Für unsere Untersuchung kommt diese Stelle nicht in Betracht. Es scheint sogar, als ob die hier sich immer mehr ausbreitende Bewohnung den äußersten vorgeschobenen Punkt, um den es sich eigentlich für die Untersuchung handelt, geschont habe, als ob sie ihn als eine Art alten „Gräberberg" oder „Sacrosanctum" conservirt habe, denn wir finden keine Vermischung der Funde der ganzen übrigen Stadt mit denen an dieser Stelle.

Diese Stelle, oder wenn wir wollen, dieser alte Burgberg, ist es nun gewesen, den Schliemann gewissermaßen herausgeschält hat bei seinen Nachgrabungen. Er ließ in den nach Westen sich erstreckenden Hügel von verschiedenen Seiten vier große Einschnitte machen und so dieses System concentrischer Ablagerungen bloslegen. Je tiefer man kam, desto mehr verengte sich der bewohnte Bezirk.

Nun hat Schliemann das Glück gehabt, schon bei seiner zweiten Campagne, indem er den westlichen Einschnitt machte, auf die Stelle zu stoßen, wo jene Massen von Geräthen und Goldsachen zusammen vorhanden waren. Etwas weiter hinein, kam Schliemann an eine Stelle, welche er das „Skäische Thor" nannte. In der That dürfte dies die einzige Stelle sein, an welcher man das Thor zu suchen haben würde, denn es wurde daselbst ein mit großen Steinplatten versehener, ansteigender Zugang blosgelegt, welcher oben eine mächtige Mauer durchschneidet. Der Zugang selbst führt nach einem kleinen Platze. Was die Mauer selbst betrifft, so beginnt sie nicht vom Felsen aus, sondern sie deckt zunächst eine schräg ansteigende Schicht des Terrains und beginnt erst da senkrecht aufzusteigen, wo sie die mehr ebenen Theile der Oberfläche erreicht. Die Mauer besteht aus mächtigen Steinen und ist von Schliemann in ihrer weiteren Ausdehnung verfolgt worden. Die frühere Ansicht, daß auf diesem Terrain die gleichaltrigen Kulturschichten horizontal fortlaufen, hat sich durch die diesjährigen Ausgrabungen nicht bestätigt. Sie wurde durch einen in viel höherem Niveau gefundenen neuen Goldfund erschüttert, obgleich der Letztere vollständig im Stil der früher gefundenen Goldsachen gehalten war. Also die bloße Horizontirung reicht für die Bezeichnung der chronologischen Zugehörigkeit nicht aus.

Die Disposition dieser „Stadt" ist architektonisch betrachtet, vollständig das Vorbild derjenigen Bauart, welche noch jetzt die Dorfschaften der Troas charakterisirt. Virchow ist in der Lage gewesen, einige schwierige Pmkte erst zu verstehen, nachdem seine ärztliche Praxis ihn in das Innere der heutigen Häuser hineingeführt hatte. Die Bauart besteht im Wesentlichen darin, das der untere Theil der Häuser meist ohne Zugang und von einer Steinmauer umgeben ist. Das obere, aus viereckigen Lehmsteinen erbaute Geschoß dient zur Wohnung für die Menschen. Auch sonst erinnert heutzutage Vieles in der Troas an Homers Beschreibung. Der Hauptbeschäftigung nach sind die Leute Hirten, welche ihre sehr zahlreichen Pferde, auch Schaafe und Ziegen weiden. Der untere Theil des Hauses dient für die Vorräthe oder das Vieh. Ruinen solcher moderuen Häuser sehen genau so aus wie das, was Schliemann ausgegraben hat. Die Steine der Mauern des unteren Ge-

ſchoſſes zeigen keine regelmäßige Bearbeitung; ſie beſtehen aus den leicht zu erlangenden natürlichen Schichten der tertiären Süßwaſſerkalke der nahen Bergrücken. Die Räume dieſer alten, von Schliemann bloßgelegten Mauern enthalten nun jene rieſig großen Thongefäße, die „Vorrathsgefäße des Priamus“. Dieſe ſtehen oft in ganzen Reihen und repräſentiren in ihrer mächtigen Geſtalt, die ſo groß iſt, daß in jedem ein Mann aufrecht ſtehen kann, ein anſehnliches Vermögen.

Das Material des oberen Geſchoſſes, die Lehmſteine, iſt in doppelter Weiſe verändert worden. Ein Theil deſſelben iſt einem ungeheuren Brande ausgeſetzt geweſen und darin an ſeiner Oberfläche zu einer Art Glasfluß zuſammengeſchmolzen. Dieſe Brandmaſſen haben eine ganz enorme Ausdehnung; an manchen bloßgelegten Orten der „Stadt“ liegen förmliche Berge von dieſem bräunlichen, glaſirten Schutt aufgehäuft. Die zweite Veränderung beſteht darin, daß das geſammte Material der Lehmwände aufgeweicht und heruntergefloſſen iſt und ſo einen weſentlichen Theil der Erdmaſſen gebildet hat, die ſich zwiſchen die einzelnen Theile gelegt haben. Dieſe mit Leichtigkeit zu erkennende Auflöſung der alten Lehmmauer hat Berge erzeugt, welche viel weniger den Eindruck von Schuttbergen machen, als vielmehr den einer geologiſchen Formation. Mitten in dieſem Theile ſind durch das Zuſammenſtürzen der Maſſen die Mehrzahl der Gegenſtände theils verbrannt, theils zerſchlagen worden. So haben denn die Ausgrabungen an dieſer Stelle nur wenig ganze Gegenſtände zu Tage gefördert. Prof. Virchow legte das größte im Laufe dieſes Jahres gefundene unzerbrochene Gefäß, eine ſehr gut gebrannte Waſſerflaſche von charakteriſtiſcher Form, glatter Oberfläche und rother Färbung vor. Von anderen Gegenſtänden ſind die Geſichtsurnen bemerkenswerth, bei denen theils der Deckel das Geſicht trägt, theils die Urne ſelbſt. Unter den Gegenſtänden dieſer Schicht finden ſich viele mit Einritzungen verſehene Sachen, darunter auch zahlloſe Wirtel u. a. m.

Was die eigenthümlichen Zeichen auf den Thonſachen betrifft, ſo lag die Vermuthung nahe, daß man es hier mit einer Art von Schriftſprache zu thun habe, und es iſt vor Kurzem in der Berliner Anthropologiſchen Geſellſchaft die Mittheilung gemacht worden, daß der hieſige chineſiſche Geſandte den Verſuch einer Ueberſetzung der Zeichen eines Schliemann'ſchen Fundſtückes gemacht habe. Virchow hat ſich officiell an den Dolmetſcher der Geſandtſchaft gewendet und zur Antwort erhalten, daß der Geſandte jede Erklärung von ſich abweiſe. Möglicher Weiſe ſei dieſe als Schrift aufzufaſſende Art der Einritzung auf ein gemeinſames Urvolk, von welchem ſowohl die alten Chineſen wie die alten Trojaner abſtammen, zurückzuführen. Es iſt mit dieſen Zeichen eine eigenthümliche Sache; ſo iſt beim Beſik Tepe ein Ding gefunden worden, deſſen Zeichen eine verzweifelte Aehnlichkeit mit Keilſchrift haben. Uebrigens wiederholen ſich die ſymboliſchen Zeichen in den durchforſchten Erdſchichten jener Gegend mit beſonderer Conſtanz durch lange Perioden; dagegen iſt irgend eine Art ausgebildeter Malerei in dieſer ganzen Region nicht zu finden.

Was die aus jener Schicht ſtammenden Ueberreſte betrifft, ſo haben ſich davon am beſten die Conchylien-Schalen erhalten. In Troja war man ſchon recht lecker und ſind ſowohl die Auſtern und Mießmuſcheln als auch von anderen Schätzen des Waſſers die Fiſche in zahlreichen Reſten vertreten. Andrer-

ſeits ſind aber auch noch große Quantitäten von Säugethierreſten, vor Allen von Schafen und Ziegen, ſowie von Vögeln gefunden worden. Auch große Maſſen von verbrannten Cerealien, die theils in horizontaler Lage, theils ſchräg herabgeſchüttet waren, wurden ausgegraben. Dieſe Sachen geſtatten Schlüſſe auf das Nährverhältniß der damaligen Bewohner und wir finden, daß wir es mit einer Bevölkerung zu thun haben, welche Ackerbau, Viehzucht und Fiſchfang betrieb.

Eine ſehr wichtige Frage iſt die der Zeit, in welcher dieſe Leute gelebt haben. Es war ſehr überraſchend, ſchon durch die erſten Ausgrabungen von Schliemann zu erfahren, daß er an allen dieſen Orten Steingeräthe gefunden hatte. Nach dieſem Befunde hätte man eigentlich das alte „Ilion" als der „Steinzeit" angehörig proclamiren müſſen. Die Schichten dieſer Stadt ſind nun nicht einmal die älteſten und können von den letzteren, die darunter liegen, wohl auseinander gehalten werden. Virchow legte eine kleine Sammlung von Steinſachen aus der „Troja-Schicht" vor. Darunter fällt ein gebohrter, ſchöner Hammer aus Eruptivgeſtein auf, der an viele parallele Funde erinnert, ferner ein von ihm perſönlich aufgefundener, wunderbar ſchöner, gebohrter Steinhammer u. A. m. Hiernach würden wir alſo in der Sprache unſeres heutigen wiſſenſchaftlichen Jargons auf das „Zeitalter des polirten Steines", ſogenannte „neolithiſche Zeit" ſchließen können.

Unter den Funden einer noch älteren Periode befinden ſich einige Gegenſtände, die er geradezu für Schätze hält; namentlich eine prachtvolle, kleine, mit ſehr regelmäßigen Zähnen verſehene Feuerſteinſäge. Auch eine etwas rohere Säge, ſowie ein von ihm ſelbſt gefundenes Stück eines großen Obſidiansplitters zählen dazu. Dieſe Funde geben nun die Dispoſition, dieſe Schichten in das ſogenannte „paläolithiſche Zeitalter" zu ſetzen. So kommt es, daß wenn wir aus den Steinfunden Troja's allein Schlüſſe ziehen wollen, wir dann ziemlich tief in die Prähiſtorie zurückgehen müſſen. Aber eigenthümlicher Weiſe gehören derſelben Schicht auch die großen, prächtigen und kunſtvollen Goldfunde an, welche eine hohe Entwickelung der Technik und des Geſchmackes bekunden. Abgeſehen vom Golde finden wir auch andere Metalle in dieſen Schichten: Bronzen haben ſich gefunden, auch Silberbeigaben und endlich, wenn auch ſehr vereinzelt, Eiſen. So ſtellt ſich alſo bei einer Geſammtbetrachtung der trojaniſchen Schichten heraus, daß wir den geſchlagenen Stein der alten Steinzeit, ferner eine ſehr ausgemachte Steinpolitur und eine entſchiedene Metallzeit daſelbſt nebeneinander finden. Die Herren Virchow und Schliemann haben die Unterſuchung an verſchiedenen Stellen tief unter den Boden der „gebrannten Stadt" bis auf den Felſengrund hinabgeführt; hierbei ſtellte ſich heraus, daß der Typus des Steingeräthes im Weſentlichen bis unmittelbar zum Felſen hinab derſelbe blieb, ein Gemiſch von behauenen und polirten Steinen. Aus dieſer unterſten Schicht legt Vortragender einen ſehr charakteriſtiſchen Steinkeil vor. Die Form deſſelben iſt dadurch noch merkwürdig, daß ſie ſich in größerer Ausdehnung weithin durch Kleinaſien verbreitet findet. Sachen, die bei Sardes u. a. O. gefunden worden ſind, entſprechen bis zum Verwechſeln den in der „älteſten" troiſchen Stadt ausgegrabenen.

Es iſt übrigens nach Schliemann's Unterſuchungen kaum zweifelhaft, daß man in dieſer älteſten Zeit auch ſchon Metall kannte.

Aber die Schicht dieſer „älteſten" Be-

siedelung geht in diejenige der durch den Brand untergegangenen troischen Stadt nicht in einfacher Fortsetzung über, sondern sie unterscheidet sich von ihr wesentlich durch den Charakter der Thongefäße. Das Geschirr aus der ältesten Schicht sieht besser aus, ist glatt, glänzend, gut gefärbt, von guter Herrichtung; es läßt die Drehscheibe erkennen und ist theilweise auf der Innenseite mit einem eingeritzten und mit weißer Kreide ausgeschmierten, auffälligen Ornament versehen. Die Tiefe der Incisuren erinnert merkwürdigerweise in vielen Stücken an unsere ältesten Thonfunde, die wir in den Gräbern der Steinzeit machen. Dasjenige, was in der „gebrannten Stadt" vorkommt, stimmt mit diesen Dingen nicht überein. So kommen wir denn zu der Folgerung, daß sich an dieser Stelle zuerst eine Bevölkerung angesiedelt habe, die schon mit hohen Elementen der Kultur ankam. Dieser aus den Funden gezogene Schluß stimmt auch mit der alten Tradition überein.

Gebrauch einzelner Riesentöpfe zum Kochen.

In der Sitzung der Pariser Anthropologischen Gesellschaft vom 5. Juni 1879 brachte M. de Jouvencel einige weitere Beweise für seine schon früher aufgestellte Behauptung bei, daß die Riesentöpfe nicht (immer) ein Werk der Natur seien (siehe oben S. 377), sondern mitunter, künstliche zu culinarischen Zwecken in den Felsen gebohrte Löcher. So z. B. sollen sich in Algier reisende Eingeborne im Stein gebohrter Löcher bedienen, um darin ihren Kaffee zu kochen. (Indem sie darin das Wasser mit heißen Steinen erwärmen? Ref.) In einem Fragmente einer altfinnischen Legende heißt es: „Das hohle Loch am Berge ist der älteste Kochkessel des Landes". Die großen ausgehöhlten Steine im Norden dienten nach seiner Meinung zur Bierbereitung, und die in Schweden, Dänemark und Deutschland, von der Weichsel bis nach Böhmen und am Rhein, vorkommenden Schüsselsteine, wären nichts anderes als ein der Steinzeit angemessenes Geräth.

Literatur und Kritik.

Die Grundprobleme der Erkenntnißthätigkeit beleuchtet vom pſychologiſchen und kritiſchen Geſichtspunkte. Als Einleitung in das Studium der Naturwiſſenſchaften. Berlin, Verlag von Theabald Grieben.

Erſter Band. Die philoſophiſche Evidenz mit Rückſicht auf die kritiſche Unterſuchung der Natur des Intellekts. Von Otto Caſpari, Docent an der Univerſität zu Heidelberg. 1877.

Zweiter Band. Die Natur des Intellekts im Hinblick auf die Grundantinomie des wiſſenſchaftlichen Denkens. Von Otto Caſpari, Profeſſor der Philoſophie an der Univerſität zu Heidelberg. 1879.

Es iſt wohl angezeigt, das auch dieſe Zeitſchrift von dem umfaſſend angelegten Werke ihres Mitherausgebers, in welchem derſelbe die Grundlagen alles wiſſenſchaftlichen und insbeſondere des exakten Forſchens philoſophiſch zu beſtimmen unternimmt, Natiz nehme. Freilich wird dieſe Beſprechung in einer für ein größeres Publikum berechneten Zeitſchrift keine ſo ausgiebige ſein können, wie es der reiche Inhalt an und für ſich beanſpruchen könnte, und insbeſondere über den einleitenden erſten, bereits vor geraumer Zeit erſchienenen Band werden wir ſchnell hinwegzueilen genöthigt ſein. Immerhin haffen wir ſoviel zu erreichen, daß jene Leſer, die in unſerer leichtlebigen Zeit überhaupt für ernſte philoſophiſchen Studien nach Sim und Intereſſe ſich bewahrt haben — und eine leichte Lektüre iſt das Caſpari'ſche Werk allerdings nicht — über Zweck und Gehalt derſelben einigermaßen ins Klare kommen und die Tragweite der darin niedergelegten Unterſuchungen für die das geiſtige Leben der Gegenwart bewegenden Fragen erkennen.

Der Verf. iſt, wie man weiß, einer der thatkräftigſten Vertreter jener kriticiſtiſchen Philoſophie, welche ſeit ihrer erſten Begründung durch Kant als die gefährlichſte Feindin der auf die abſalute Identität aller materiellen und geiſtigen Vargänge feſt vertrauenden Spekulation ſich erwies und für die Naturforſchung wirklich jene Baſis zu liefern vermag, als welche ſich die künſtlichen Syſteme der Naturphiloſaphen ſo ſchlecht bewährt hatten. Caſpari fragt ſich alſo zunächſt, welcher Art das menſchliche Erkenntnißvermögen und ab es in der That ſo beſchaffen ſei, um uns eine unzweifelhafte Kenntniß der Dinge zu verſchaffen. Die Beantwortung dieſer Frage lautet im Weſentlichen dahin, daß all' unſer Erkennen ein relatives ſei, daß

aber dieſe Relativität nicht etwa blos in der Unvollkommenheit unſeres Intellektes ihren Grund habe, daß vielmehr alle bisjetzt angeſtellten Betrachtungen über das Abſolute oder, wie es ſeit Kant vielfach genannt wird, das „Ding an ſich" das Unnöthige, ja Zweckwidrige einer ſolchen Annahme haben erkennen laßen. Der Zurückweiſung dieſer Hypotheſe, welche von den verſchiedenen Schriftſtellern auf die verſchiedenſte Weiſe aufzufaßen und zu begründen verſucht worden iſt, ſowie der damit in engſter Verbindung ſtehenden Fixirung des vieldeutigen Wortes „Grenzbegriff" ſind die bedeutendſten Abſchnitte dieſer erſten Abtheilung gewidmet. Uns hat beſonders die Polemik gegen die wahrhaft geiſtvollen und doch innerlich geſpaltenen Aufſtellungen Herbert Spencer's angeſprochen. Beſonders hervorzuheben dürften noch zwei Anwendungen ſein, welche der Verf. auf zwei andere Wiſſensgebiete von ſeinen Sätzen macht. Er entnimmt aus denſelben eine Verification des mathematiſchen Grenzbegriffes, mit welcher wir uns großentheils *), und eine Rechtfertigung der Riemann'ſchen Metageometrie, mit welcher wir uns allerdings nur zum Theil einverſtanden erklären können. Fernerhin legt er die nahe Verwandtſchaft zwiſchen der wahrhaft phänomenalen Weltanſſaſſung und der experimentellen Aeſthetik dar und zeigt, daß das von Fechner und Zeiſing einläßlich diskutirte Geſetz des goldenen Schnittes einen mehr als blos zufälligen Werth beſitze.

Wir gelangen nunmehr zur zweiten Abtheilung. Das Princip derſelben können wir in Kürze dahin präciſiren, daß zwiſchen den zwei grundſätzlich ſich entgegenſtehenden Weltbildern, welche ſeit den Anfängen philoſophiſchen Strebens die Denker der einzelnen Nationen zu zeichnen verſucht haben, und deren Grundgedanken hier als Eleatismus und Lehre Demokrit's, dort als Spiritualismus und Materialismus und noch in gar vielen anderen Erſcheinungsformen ſich offenbaren, auf dem Boden der kriticiſtiſchen Betrachtungsweiſe vermittelt werden ſoll. Insbeſondere ſoll eruirt werden, was man unter „Cauſalität" zu verſtehen habe. Der Gang der Unterſuchung ſelbſt iſt ſehr erſchwert durch die dem Menſchen angeborene und auch in der Kant'ſchen Schule nur allmählich abzuſtreifende Sucht, in einer der beiden contradiktoriſchen Forſchungs-Richtungen zu verfallen, mit welchen eben der geſunde Entwickelungsgang der philoſophiſchen Wiſſenſchaft ſeit Jahrtauſenden zu kämpfen hat, nämlich entweder in den ſcholaſtiſchen Dogmatismus oder aber in den ſchrankenloſen Skepticismus. Die Idee, den von Kant mit kräftigen Zügen gezeichneten Mittelweg zu beſchreiten und ſich lediglich von dem Geiſte des Kriticismus leiten zu laſſen, iſt ja allerdings keine neue, allein ſie iſt wohl von keinem andern Philoſophen bis jetzt ſo beſtimmt ergriffen und ſo energiſch durchzuführen verſucht worden, wie von Herrn Caspari. Wir verweiſen behufs genauerer Orientirung zumal auf das zweite Kapitel. An dieſes ſchließt ſich ein Schaltkapitel, in welchem das ethiſche Moment auf ſein Verhältniß zu den hier geſchilderten Principien geprüft wird, wogegen der weſentliche Inhalt der folgenden Abſchnitte ein erkenntnißtheoretiſcher iſt und bleibt — dieſes Wort allerdings in etwas weiterem als dem gewöhnlichen Sinne genommen. Der Verf. weiſt in einer für uns überzeugenden Weiſe

*) Referent verweiſt auf die ſeine Anſichten hierüber darlegende Abhandlung „Ueber den mathematiſchen und philoſophiſchen Begriff des Unendlichen" im 4. Hefte des 1. Jahrg. der „Zeitſchrift für wiſſenſchaftliche Philoſophie."

nach, daß der Causalitätsbegriff der conſtruktiven Philoſophen ein durch und durch widerſpruchsvoller iſt, erörtert den nachhaltigen Einfluß der Darwin'ſchen Theorie auf die Verflüſſigung althergebrachter und erſtarrter Verſtandesbegriffe, unterzieht die Kant'ſchen Verſuche zur Auflöſung der vorhandenen Antinomien einer ſcharfen Kritik und gelangt zu dem Reſultate, daß der Meiſter allerdings bemerkenswerthe Anſätze zu einer wirklichen Erledigung dieſes Problemes gemacht habe, ſtets aber durch einen Rückfall in ontologiſche Anachronismen an der Erreichung ſeines Zieles gehindert worden ſei. Der Kriticiſt bethätigt ſich überhaupt vornehmlich als Kritiker, und was er gegen Schopenhauer, Hartmann, Zoellner, Mill und andere hervorragende Vertreter ſelbſtſtändiger Lehrgebäude beibringt, verdient allſeitige Beachtung. Nicht durchweg freilich ſcheint uns der Verfaſſer das Richtige zu treffen; ſeine Verwerfung der „dogmatiſchen" Anſichten Riehl's möchten wir nicht unbedingt unterſchreiben, die Auffaſſung der Laplace'ſchen „Weltformel", die hier als die der Allgemeinheit vorgetragen wird, war niemals die unſrige und vor Allem glauben wir, daß eine phänomenale Deutung des Avenarius'ſchen Grundſatzes vom kleinſten Kraftmaß eine weit näherliegende Sache iſt, als Herr Caspari anzunehmen ſcheint. Ein Excurs über die erkenntnißtheoretiſche Bedeutung der Steinthal'ſchen Formelſprache und über die Regel des goldenen Schnittes ſowie über „die logiſch-äſthetiſche Evidenz" werden im Zuſammenhalt mit den dem Verf. eigenthümlichen graphiſchen Darſtellungen und Schematen auch dem Anhang eine ſelbſtſtändige Bedeutung ſichern.

Wir hoffen, daß der Schlußband des Caspari'ſchen Werkes in Bälde erſcheine und daß alsdann eine jedenfalls originelle Leiſtung als geſchloſſenes Ganze neues Ferment in die philoſophiſche Bewegung unſerer Tage bringe. Widerſpruch und ſcharfe Discuſſion wird dieſelbe zweifellos in hinreichender Menge provociren, denn kritiſch und polemiſch will und ſoll das Buch ſein, allein aus Kämpfen dieſer Art erwächſt ja eben der Sache ſtets eine weitere — und gewiß wünſchenswerthe — Klärung. So ſei denn ſchon jetzt das auch äußerlich angenehm in's Auge fallende Werk beſtens empfohlen. Eine hier und da weniger gedrängte Redeweiſe und geringerer Gebrauch ungewöhnlicher Termini technici (ſo z. B. „Adaption") wäre im Intereſſe der Popularität ſehr erwünſcht.

Ansbach. Prof. S. Günther.

Koelreuter und Sprengel.

W. O. Focke iſt in ſeinem Aufſatze „Zur Geſchichte der Kenntniß der pflanzlichen Befruchtungsvorgänge" (Kosmos, Jahrg. II. Band IV. S. 55, 56) offenbar der Anſicht, daß der ſtolze Anſpruch, den Chriſtian Konrad Sprengel in ſeinem 1793 veröffentlichten Werke „(das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen") erhoben hat, und den man ihm nach 70jähriger Vergeſſenheit heute ziemlich allgemein als vollberechtigt zugeſteht, nämlich das Geheimniß der Natur im Bau und der Befruchtung der Blumen entdeckt zu haben, eigentlich nicht ihm, ſondern vielmehr Koelreuter zukomme. Da ich nun ſelbſt in meinem Buche über die Befruchtung der Blumen durch Inſekten (1873) als den erſten Begründer der heutigen Blumentheorie Sprengel hingeſtellt habe, ſo ſehe ich mich durch Focke's Aufſatz

veranlaßt, zu erklären, wie ich damals dazu gekommen bin und wie ich heute darüber urtheile.

Als ich das genannte Buch schrieb, hatte ich, wie überhaupt bis ganz kürzlich, noch keine Gelegenheit gehabt, mir Koelreuter's Schriften zu verschaffen. Sind dieselben doch so vollständig aus dem Buchhandel verschwunden, daß selbst Sachs („Geschichte der Botanik" S. 445 Anm.) erklären muß, die zweite Fortsetzung von Koelreuter's „Vorläufige Nachricht" sei ihm leider unzugänglich gewesen. Ich mußte es mir daher genügen lassen, daß Sprengel selbst, dessen Werk den Stempel absoluter Wahrhaftigkeit in sich trägt, jenen Anspruch erhebt, um denselben als berechtigt anzunehmen. Auch fand ich später (1875) durch das, was Sachs in seiner Geschichte der Botanik über Koelreuter und Sprengel sagt, meine Auffassung nur bestätigt. Erst Focke's Aufsatz zieht die Richtigkeit derselben zum ersten Male in Zweifel.

Sollte wirklich, so fragte ich mich beim Lesen desselben, Sprengel, der doch Koelreuter's Arbeiten gekannt haben muß, da er sie wiederholt anerkennend citirt, mit seiner reinen und innigen Vertiefung in die Geheimnisse der lebenden Natur im Stande gewesen sein, sich mit fremden Federn zu schmücken? Ich konnte es nicht glauben. Um so brennender aber wurde mein Verlangen, Koelreuter selbst kennen zu lernen, um jeden Zweifel in dieser Beziehung beseitigen zu können.

Focke selbst war nun so gütig, mir Alles, was er von Koelreuter's Schriften besitzt (die „vorläufige Nachricht" nebst erster und zweiter Fortsetzung) zu übersenden, und ich kann, nachdem ich dieselben durchgelesen und mit Sprengel's Urtheilen verglichen habe, nur erklären, daß meine bisherige Auffassung Sprengel's, mit welcher Sachs in seiner Geschichte der Botanik übereinstimmt, durch diese Prüfung durchaus bestätigt worden ist.

Allerdings hat Koelreuter, wie Focke richtig hervorhebt, schon etwa 30 Jahre vor Sprengel erkannt, daß viele Pflanzen nur durch die Vermittelung von Insekten befruchtet werden, welche den Honig ihrer Blumen aufsuchen; allerdings hat schon Koelreuter die Entwickelungsreihenfolge der Blüthentheile einiger Pflanzen und die Thätigkeit Pollen übertragender Insekten genau beobachtet und beschrieben, aber er hat sich niemals die Aufgabe gestellt, die Bedeutung der Farbe, des Wohlgeruchs, der Honigabsonderung und der Eigenthümlichkeiten des Baues einer Blume aus ihren Beziehungen zu den Pollen übertragenden Insekten zu erklären, und konnte schon deshalb, trotz seines sorgfältigen Beobachtens und klaren Denkens, auch niemals diese Aufgabe lösen und der Entdecker dieser Geheimnisse der Blumenwelt werden. Wie wenig er in der That bei seinen auf ein ganz anderes Ziel gerichteten, Epoche machenden Untersuchungen die Bedingtheit der einzelnen Blumeneigenthümlichkeiten durch die sie besuchenden Insekten in's Auge gefaßt und erkannt hat, scheint mir unter Anderm aus folgender Stelle der ersten Fortsetzung der „Vorläufigen Nachricht" (S. 6, 7) hinreichend deutlich hervorzugehen:

„Alle Bewegungen und Veränderungen, die von dem Keimen an bis zur Blütezeit in einem jeden solchen Meisterstücke der Natur vorgehen, scheinen bloß auf das große Zeugungswerk gerichtet zu sein, und daran, so zu sagen, mit vereinten Kräften zu arbeiten. Sie zielen alle dahin ab, diejenige zusammengesetzte Materie, worauf sie gegründet sind, nach und nach aufzulösen und

ſie wieder in die zwei urſprüngliche Grundmaterien zu theilen, oder, eigentlicher zu reden, dieſe letzteren in einem vollen und, beſonders von der einen Seite, in einem ungleich größern Maaße, als zu der vorhergegangenen Zeugung erfordert worden, ſelbſt hervorzubringen. Daß es ſo weit mit dieſem großen Werke gekommen ſei, verkündiget uns gleichſam der feyerliche Tag, an dem ſich die Blumen unſerem Auge in ihrer vollen Pracht zeigen. Und eben dieſer den Pflanzen heilige Tag iſt es auch, da die Natur die letzte Hand an dieſes Werk legt, indem ſie jene beyde Grundmaterien in einem gegen den ganzen Vorrath oft ſehr kleinen, aber beſtimmten Maaße an dem angehörigen Orte auf das allerinnigſte mit einander vermiſcht, und dadurch den Grund zu einer neuen Zeugung und einer ähnlichen Pflanze legt." Die Farbenpracht der Blumen wird hier als der Feſtſchmuck der Pflanze an ihrem feierlichen Hochzeitstage, alle ihre Entwickelungen werden als Vorbereitungen zu demſelben dargeſtellt, ohne daß hier oder an einer andern Stelle ihre Bedeutung in Bezug auf die Pollen übertragenden Inſekten erörtert wird. Sprengel ſagt daher gewiß mit Recht (S. 17):

„Daß die Inſekten zur Befruchtung der Blumen das Ihrige beytragen, iſt an und für ſich ſchon von Andern bemerkt worden. Meines Wiſſens iſt Koelreuter hierin am weiteſten gekommen, welcher dieſes z. B. an der Iris und einigen anderen Gattungen entdeckt, und ſehr wohl erwieſen hat. Es hat aber noch Niemand gezeigt, daß die ganze Struktur der Saftblumen auf dieſen Endzweck abzielet, und ſich aus demſelben vollſtändig erklären läßt... Auf eine ſo vollſtändige, befriedigende und keinen Zweifel übrig laſſende Art, als ich z. B. die Struktur des wilden Schwarzkümmels (und, fügen wir hinzu, ſehr zahlreicher anderer Blumen) erklärt habe, hat noch Niemand die Struktur weder dieſer, noch einer andern Blume erklärt." Wie hier im Allgemeinen, ſo werden im ſpeciellen Theile desſelben Werkes, z. B. bei Iris und Epilobium, im Einzelnen Koelreuter's Beobachtungen von Sprengel erwähnt und gebührend gewürdigt, zugleich aber wird von Sprengel gezeigt, wie weit Koelreuter davon entfernt war, zu erkennen, „daß die Natur die ganze Struktur dieſer Blumen in Rückſicht auf dieſe Befruchtungsart (durch Inſekten) eingerichtet hat." Sprengel muß alſo von jedem Schatten eines Verdachtes, als ob er ſich mit fremden Federn hätte ſchmücken wollen oder vielleicht unbewußt geſchmückt hätte, durchaus freigeſprochen werden, und es bleibt ihm, trotz der werthvollen Beobachtungen Koelreuter's, ungeſchmälert der Ruhm, der erſte Begründer derjenigen Blumentheorie geweſen zu ſein, die wir, nach ihrer Vervollſtändigung und tieferen Begründung durch Darwin, noch heute anerkennen.

Lippſtadt. Hermann Müller.

Die Descendenzlehre und der neue Glaube, von Joſeph Kuhl, München, Theodor Ackermann, 1879. 244 S. in 8.

Die Tendenz des vorliegenden Buches, zwiſchen Geiſt und Gemüth zu vermitteln, iſt dem Referenten außerordentlich ſympathiſch, gleichwohl muß er vorab bekennen, daß ihn die Ausführung gründlich enttäuſcht hat. Der Verfaſſer, Sprachforſcher von Beruf, Theologe aus Neigung, führt uns ſtatt eines ehrlichen Vermittlungsverſuches, wie ihn z. B. der Proteſtanten-Verein anſtrebt, einen Hypotheſen-Baſtard eigener

Züchtung vor, und vermehrt damit lediglich die Zahl „wilder Phantaſieen“, die er ſo unermüdlich und ſtreng tadelt. Die Descendenzlehre an ſich nimmt er als unanfechtbare Wahrheit hin, ja er dehnt ſie ſogar zu der von ihren Urhebern niemals mit Beſtimmtheit geforderten Form aus, daß alle heutigen Lebeweſen von einer einzigen Urform abſtammen ſollen, der Menſch nicht ausgenommen. Dagegen will er von der Selektionstheorie nichts wiſſen, weil ſie nämlich das Werden der Zweckmäßigkeit erklärt, die er nur als gegeben brauchen kann, und macht ſich eine eigene, wunderliche Theorie zurecht, nach welcher die höheren Formen aus den niedern nicht auf dem Wege allmählicher Entwickelung, ſondern ſprungweiſe hervorgegangen ſeien, und zwar alle auf demſelben Punkte der Erde, wo auch der Menſch einem gänzlich unähnlichen Vorfahren entſprang und zugleich die Schöpferkraft der Natur erſchöpfte. Denn von nun ab wird nicht mehr geſprungen, ſondern es geht wieder abwärts; ob ebenfalls in Sprüngen, iſt nicht geſagt, aber wahrſcheinlich, denn bergab ſpringt es ſich leichter als bergauf. Dabei wird der für einen Sprachforſcher doppelt mörderliche Salto mortale gemacht, daß der Menſch, mit Sprache und Vernunft reich begabt, plötzlich der ſprachloſen Thierwelt entſpringe, eine Bravourleiſtung, die offenbar nur den Zweck hat, Haeckel's Alalen zu beſeitigen. Zweifellos wird die Kuhl'ſche Culminationstheorie, wie er ſie nennt, die Welt ſehr kühl laſſen, aber ein armer Referent, der ſich Bücher nicht ohne irgend einen Zweck geſchrieben denken kann, muß ſich vergeblich quälen, zu ergründen, was der Verfaſſer mit dieſer ſeiner neuen Theorie eigentlich will. Wenn ihm die allmähliche Evolution unwahrſcheinlich erſcheint, ſo iſt doch die ſprungweiſe noch zehnmal unglaublicher, und das einfache bibliſche Dogma hundertmal plauſibler, als das ſeinige, welches dennoch nach brandigem Ketzerfleiſch duftet. Die Darwin'ſche Theorie hat ihre Stärke darin, daß ſie dem geſunden Menſchenverſtand begreiflich iſt und durch Tauſende von Einzelnheiten geſtützt wird; die Kuhl'ſche Theorie kann einzig die zweifelhafte Autorität Tertullian's für ſich anführen, und zwar aus dem Momente jener humoriſtiſchen Anwandlung, in welchem der Kirchenvater ausrief: Credo quia absurdum! Es wird daher keinen Zweck haben, uns mit jenen Fieberphantaſien näher zu beſchäftigen. Nur Eins wollen wir noch bemerken. Der Verfaſſer ſchilt auf der erſten und letzten Seite ſeines Buches über die große Zahl Derer, die alle Tage über Darwin ſchreiben und des Lichtes Himmelsfackel unter die ewig Blinden werfen, wo ſie zur Brandfackel werde. Darin den kleinen Kindern gleichend, die immer fort aufs Neue verſichern, nichts ſagen zu wollen, und inzwiſchen Alles ausplaudern, eifert er über die Vielſchreiberei Unberufener und ſchreibt im Handumdrehen ein dickes Buch, welches offenbar nicht für die Hierophanten des neuen Glaubens, ſondern für alle Welt beſtimmt iſt. Doch dafür ſei er entſchuldigt, denn er hat den Humor ſeiner Lage ſelbſt gefühlt, indem er ſchrieb: „Wenn Derjenige, der über Darwin und die Abſtammungslehre zu ſchreiben ſich anſchickt, einen Nachweis ſeiner naturwiſſenſchaftlichen Qualification zu liefern angehalten würde, dann würde die Zahl der Bücher und Büchlein, die in den letzten Jahren entſtanden ſind und noch immer, wie vorliegendes zeigt, entſtehen, um ein Bedeutendes verringert.“ Was uns betrifft, ſo würden wir auf das vorherige Reiſezeugniß überall gern verzichten, wo das Buch ſelbſt ſeine Berechtig-

ung darthut, allein das ist im vorliegenden Falle, trotz so mancher treffenden Ausführungen in demselben, nicht geschehen; die darin vorgeführte Culminations-Theorie ist vom theologischen Standpunkte so schlimm wie alle Entwickelungstheorieen; vom naturhistorischen schlimmer als gar keine: Eine Galvanisirung der Katastrophen-Theorie mit Benutzung eines Gedankens von Kölliker und mit Abschluß im Menschen, die Niemanden glücklich machen kann. K.

Natürliche Schöpfungsgeschichte von Professor Dr. Ernst Haeckel. Siebente umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 17 Tafeln, 20 Holzschnitten, 21 Stammbäumen, 27 systematischen Tabellen und dem Portrait des Verfassers. Berlin 1879, H. Reimer. XXX und 718 Seiten in 8.

Die neue Auflage dieses bahnbrechenden Werkes hat eine eingreifende Umarbeitung erfahren, um die zahlreichen Fortschritte der Neuzeit, namentlich auf dem Gebiete der Phylogenie, zu registriren. Die so viel angefochtenen Stammbäume, welche Haeckel zuerst in seiner leider nicht mehr neu erschienenen „Generellen Morphologie" (1866) einführte, haben den Specialforschern als ebenso viele Arbeitsprogramme so wesentliche Dienste geleistet, daß sie täglich an Bestimmtheit gewinnen und mit immer neuen Zweigen und vollerem Wipfel dem Sturme einer übelwollenden Kritik trotzen, die nicht begreifen kann, was sie vorstellen wollen. — Im Besonderen ist das Protistenreich neu begrenzt und erweitert worden; die Metazoen haben eine durchgreifende Zweitheilung in Coelenterien und Bilaterien erfahren, und in jeder der sechs Hauptklassen der Metazoen sind die ontogenetischen und phylogenetischen Forschungen bis auf die jüngste Zeit berücksichtigt worden. So stellt das Buch einen getreuen Spiegel der heutigen arbeitenden Naturwissenschaft dar, natürlich nur der Hauptrichtungen, denn den einzelnen Verzweigungen derselben zu folgen, wäre auf so beschränktem Raume nicht leicht denkbar. Zu den instruktiven Tafeln der früheren Ausgaben sind einige prachtvoll ausgeführte neue gekommen; die eine besonders zierliche Formen der Tiefsee-Radiolarien darstellend, welche bei der Challenger-Expedition ans Licht gebracht und dem Verfasser zur Bearbeitung übergeben wurden, und außerdem ein Bild des Farnwaldes der Steinkohlenzeit. Wir haben unseren Lesern gegenüber wohl nicht nöthig, über die Rangstellung des außer den sieben deutschen Auflagen in acht Uebersetzungen verbreiteten Werkes in der darwinistischen Literatur ein Weiteres hinzuzusetzen. Die typographische Ausstattung ist musterhaft.

Die Philosophie und die Anthropogenie des Prof. Dr. Ernst Haeckel von Dr. M. L. Stern. Berlin, Theobald Grieben, 1879. 152 S. in 8.

Ein Engländer, der des Französischen nicht vollkommen mächtig war, hörte einst einen Franzosen über einen Landstrich sprechen, der wegen seiner Sümpfe und giftigen Bodenausdünstungen unbewohnbar sei. Da nun das in der Rede des Franzosen fortwährend wiederkehrende Wort inhabitable unbewohnbar, im Englischen umgekehrt bewohnbar bedeutet, so hielt der Engländer den Franzosen für verrückt, sofern er nach seiner Meinung gerade die Bewohnbarkeit des Landes von den giftigen Ausdünstungen herleitete, und der Franzose hielt

ſeinerſeits den Engländer für nicht geſchent, weil dieſer einwarf, das betreffende Land könne wegen ſeiner Miasmen nicht inhabitable ſein. Dieſe noch ungedruckte Anekdote fiel mir bei der Durchſicht des vorliegenden Buches, welches in den meiſten Tagesblättern mit hohem Lobe überſchüttet worden iſt, ein. Ein Autor der ſelbſt geſteht, nicht das ABC der Naturwiſſenſchaft zu verſtehen — und daß er dabei nicht übertrieben hat, ſieht der Leſer nur zu bald, — und der trotz deſſen Haeckels Anthropogenie für ſein Lieblingsbuch, Darwinismus und Haeckelismus für ſeine Lieblingsideen erklärt, beide aber dann von einem angeblich philoſophiſchen Standpunkte kritiſirt, das iſt der Engländer, der den Franzoſen hofmeiſtert, ohne ſeine Sprache zu verſtehen. Als Pröbchen von der Klarheit dieſes gerühmten Autors mag folgende „angeſtrengte" Leiſtung dienen, mit welcher der Verfaſſer nachweiſen will, daß alles naturhiſtoriſche Werden philoſophiſch angeſehen ein bloßes Sein ſei. „Man halte nur feſt", ſagt er S. 98, „daß es keinen Wechſel der Erſcheinungen und nur einen Wechſel der Betrachtungen der Welt giebt. Ich will mich etwas anſtrengen und das klar Erkannte (?? Ref.) theilweiſe der Auffaſſung näher bringen. Wenn Waſſerſtoff und Sauerſtoff in Combination ſind, ſo iſt der Waſſerſtoff doch da, obwohl er unſerer Wahrnehmung entſchwunden iſt. Ebenſo iſt das Waſſer, das früher da war, und nun*) durch die Elektrolyſe zerſetzt wurde, Bedingung der Elektrolyſe und ein Combinationsglied dieſes Vorganges. Ich kann ferner dieſe Elektrolyſe ohne das Waſſer nicht denken und weil dieſe Elektrolyſe, da ſie ſtattfand, für alle Zeiten mit zu dieſer Welt gehört, ſo gehört das Waſſer als Waſſer für alle Zeiten mit zu dieſer Welt (sic!). Und gehört dieſe Elektrolyſe, welche in einem chemiſchen Laboratorium ſtattfand, mit zu dieſer Welt? Unbedingt! Der genau denkende Naturforſcher weiß, daß die ganze Welt, wenn auch nur um ein ganz unmerkliches Atom, mit dieſer Elektrolyſe anders gedacht werden muß, als ohne dieſe. Dies iſt die Conſequenz der Naturnothwendigkeit, wo Alles mit einander zuſammenhängt. Wenn ich nach Jahrtauſenden die Welt mit der feinſten Genauigkeit in allen Beziehungen erforſchen könnte, müßte ich finden, daß dieſe heutige Elektrolyſe — man denke ſich nur, wie unmaßgeblich — immerhin aber für jenen Zuſtand mitwirkende Bedingung war. Darum ſage ich: alles Werden iſt eben als Werden, als ſolcher Vorgang ein Sein, und nur die Summe alles Werdens giebt erſchöpfend das Sein!"

Es iſt ja ſehr möglich, daß dem Worte Werden in den Sprachen der Philoſophie und der Naturwiſſenſchaft grade ſo diametral ſich widerſprechende Bedeutungen beigelegt werden können, wie jenem Worte inhabitable diesſeits und jenſeits des Kanals. Die Philoſophen ſind eben mitunter ſonderbare Leute. „Ce que je nomme ici des esprits," ſchrieb einſt der große Descartes (les passions de l'âme. Art. X), „ne sont que des corps." Wenn ihnen nöthigenfalls Geiſt und Körper daſſelbe iſt, warum nicht auch Werden und Sein? Aber das Forſchen, dünkt uns, hört in demſelben Augenblicke auf, wo der Naturforſcher ſo ſehr Philoſoph wird, daß ihm Alles toute la même chose wird. Wir halten es in dieſem Punkte mit Laſontaine und machen uns über die esprits-corps luſtig:

„J'entends les esprits-corps et pétris
de matière."

*) Vorher iſt von keinem Waſſer und keiner Elektrolyſe die Rede! Ref.

Obige keineswegs aus irgend einem Zusammenhange herausgerissenen Sätze, die eine geschlossene Beweisführung darstellen sollen, mögen genügen als Pröbchen von der Stern-Philosophie, die sich herausnimmt, Darwin und Haeckel nach einem öfter als nöthig wiederholten Weihrauchstreuen schließlich zu ermahnen, bei ihrem Leisten zu bleiben, nämlich die Natur zu erklären soviel sie wollen, die Weltauffassung aber ihr zu überlassen. Bedauernswerth jeder Leser, der solcher potenzirten und eitel aufgeblasenen Narrheit zum Opfer fällt!

Ueber die Natur der Flechten von Prof. Dr. M. Reeß. Mit zehn in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin Carl Habel, 1879. 47 S. in 8.

Wer sich über den anziehenden Gegenstand des im vorigen Hefte mitgetheilten Artikels von Dr. Weinland näher unterrichten will, findet dazu die beste Gelegenheit in dem vorliegenden Hefte, dessen Verfasser sich an der Enträthselung der Flechten-Natur mit reichem Erfolge selbst betheiligt hat. Seine Darstellung von dem langsamen Reifen der Erkenntniß des wahren Sachverhaltes auf diesem Gebiete ist ebenso anziehend als anschaulich und liefert für Jedermann ein klares Bild der hier obwaltenden eigenthümlichen Verhältnisse.

Das Blut, eine physiologische Skizze von Johannes Ranke, Professor an der Universität München. Mit 58 Holzschnitten. München R. Oldenbourg 1878. 323 Seiten in 8.

Das vorliegende Buch, welches den 28. Band der rüstig fortschreitenden Volksbibliothek: „die Naturkräfte" bildet, bringt eine Monographie jenes ganz besonderen Saftes, von dessen Frisch-, Froh- und Frei-Erhaltung (nämlich von allen schädlichen Beimengungen) unser Wohlbefinden abhängt, und ist in seiner elementaren, überaus wohl überlegten Form und Gliederung ein kleines, oder sagen wir lieber, ein großes Meisterstück der populären Darstellung. Von dem einfachen zum zusammengesetzten fortschreitend, überall der geschichtlichen Entwickelung unserer Kenntnisse folgend, führt der Verfasser den Leser zu einer gründlichen Kenntniß des Gegenstandes, wobei es die Natur der Sache mit sich bringt, daß ein Blick auf die Ernährungsvorgänge und die gesammte Physiologie des thierischen Körpers geworfen wird. Die Abbildungen sind äußerst lehrreich, und wie die allgemeine Ausstattung vorzüglich.

Druck von Hüthel & Herrmann in Leipzig.

Entſtehungsgeſchichte der Naturverachtung.

Von

Prof. Dr. Fritz Schultze.

III. Das Ende.

Mit dem fünften Jahrhundert, in welchem Auguſtin ſtirbt, ſchließt die Kirche ihre dogmenbildende, ſpeculative Thätigkeit ab, und es entſteht jetzt, nachdem der Glaubensinhalt feſt formulirt iſt, für ſie die neue, praktiſche Aufgabe, dieſen Glaubensinhalt über die Welt zu verbreiten — die Aufgabe der Weltmiſſion. Hand in Hand mit dieſem Werke der Heidenbekehrung, welches die folgenden Jahrhunderte in Anſpruch nimmt, geht aber die andere Aufgabe, das großartige Gebäude der univerſalen Kirche mehr und mehr zu befeſtigen und auszubauen. Auch dieſe Aufgabe iſt eine eminent praktiſche, eine Aufgabe der Unterwerfung, der Verwaltung, der Regierung der Welt. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß dieſer politiſchen Thätigkeit gegenüber die theoretiſchen Speculationen ganz und gar in den Schatten treten müſſen. Der Kirche genügen die feſten Reſultate früherer patrologiſcher Speculation; wie man zu dieſen Reſultaten gekommen, iſt ihr gleichgültig. So gehen die Studien unter, die Kenntniß des klaſſiſchen Alterthums und ſeiner Geſchichte verloren. Man weiß nicht mehr, daß das Chriſtenthum mit einer Anzahl von Fäden an das Hellenenthum geknüpft war. Kirchenväter, wie Juſtinus, Athenagoras u. A. hatten noch dies Bewußtſein und das Bedürfniß, es aufrecht zu erhalten. Aber Auguſtin ſucht ſchon dieſen Zuſammenhang zu verdunkeln und möglichſt zu löſen. Seine Unterſcheidung der civitas terrena von der civitas dei ſetzte das Chriſtenthum als etwas abſolut Neues dem Heidenthum entgegen, in dem ſelbſt die Tugenden nur „glänzende Laſter“ waren. Die Kenntniß und das Verſtändniß des klaſſiſchen Alterthums verſinken immer mehr in Dunkelheit und Nebel, und die Kirche hat gar nicht einmal das Intereſſe, dieſe Nebelwand zu zerſtreuen; hebt ſich der Regenbogenglanz der chriſtlichen Glorie doch nur um ſo großartiger von ihr ab, erſcheint doch damit das Chriſtenthum nur um ſo mehr wie aus

sich selbst geboren, wie unmittelbar vom Himmel herabgestiegen, wie ohne Geschichte in die Welt getreten.

Die theoretische Speculation darf sich nicht einmal auf das der kirchlichen Tradition gefährliche Studium der Schrift erstrecken, wie die durch das ganze Mittelalter hindurchlaufenden Bibelverbote zeigen, geschweige denn, daß das Forschen im Buche der Natur hätte auf Zustimmung rechnen können. Es ist interessant, diese beiden Parallelen zu sehen, auf denen die Hemmungen des Naturstudiums und die Hemmungen der Bibelforschung durch das Mittelalter hindurch neben einander herschreiten. Die Entstehung des crassesten Aberglaubens auf dem Gebiete der Religion wie auf dem der Natur ist die Folge davon, daß man der produktiven Phantasie des Menschengeistes aus den Grundquellen zu schöpfen verbietet. Die Polytheologie lebt in schönster Form wieder auf: alles Natürliche bewirken die teuflischen, alles Uebernatürliche die himmlischen Heerschaaren — Naturcausalität herrscht hier so wenig wie dort. Wir brauchen nicht erst im Einzelnen alle die bekannten Verfolgungen aufzuzählen, die sich nicht blos gegen die Vertheidiger der Antipodenlehre, sondern auch gegen die astronomische, physikalische, chemische und medicinische Forschung und ihre Vertreter richten. An Concilienbeschlüssen gegen das Lesen physikalischer und medicinischer Bücher, wie gegen die Ausführung anatomischer Sektionen fehlt es bekanntlich ebenso wenig, wie an Männern, die heldenhafter Weise die Märtyrer ihres Wissensdranges werden. Wie schon bei den Kirchenvätern, haben auch jetzt die Naturdinge nur so viel Geltung, als sie im geistlichen Sinne *Bedeutung* haben; an sich sind sie nichtig, wie denn *Rhabanus Maurus* in seinem Werke „de universo" dieser absoluten Geringschätzung der Naturdinge den unverhohlensten Ausdruck verleiht. So geben denn die sogen. Claves zur heiligen Schrift nichts Anderes, als die mystische Auslegung der in der Bibel vorkommenden Naturobjekte in der schon bei den Vätern von uns geschilderten Manier. Ebenso benutzen die sogen. *Moralitätenbücher* die Thierwelt zur Anknüpfung erbaulicher Betrachtung, in der Art der Verwendung der Thiere in Fabeln mit moralischer Tendenz, und wo endlich diese hermeneutische oder moralische Absicht mehr zurück- und das naturgeschichtliche Interesse mehr hervortritt, wie in den sogen. Bestiarii (Physiologi), Herbarii und den vollständigen Kosmographien, den sogen. Naturspiegeln, da zeigt sich ein so kläglich heruntergekommener Stand des Wissens, daß *Zöckler* (I. S. 337) mit Recht diese Bücher „den ohne kunstgerechte Anleitung, oder ohne irgend welches feste Princip angelegten Naturalien-Sammlungen unserer Knabenzeit" vergleicht, ein Urtheil, das in verschärfter Weise durch *Whewell's* geistreichen Ausspruch bestätigt wird: „Bücher dieser Art leiten ihre Entstehung und ziehen ihre Ernährung nur aus dem Leichnam der wahren Wissenschaft. Sie gleichen den Insektenschwärmen, die aus dem verwesenden Körper irgend eines edleren Thieres hervorgehen."

Wir halten uns hier jetzt nicht damit auf, eine Reihe illustrirender Einzelheiten vorzuführen. Es liegt uns überhaupt in diesem Abriß einer *Entstehungsgeschichte* der Naturverachtung weniger an der Schilderung der *Erscheinung* selbst, als vielmehr an der Darlegung der *Ursachen* der Erscheinung. Diese Ursachen finden ihren Vereinigungspunkt sämmtlich in dem Uebergewicht, welches das Trans-

ſcendente einſeitig im Vorſtellungsleben der Menſchheit des geſchilderten Zeitalters gewinnt. Wir haben gezeigt, auf welchen Wegen das Transſcendente zu dieſer unbeſchränkten Herrſchaft gelangte; wir müſſen jetzt noch darthun, wie dieſe ſeine Herrſchaft überwunden, und die Natur dafür wieder in ihre Rechte eingeſetzt wird.

Die allmähliche Verweltlichung der Kirche und die nach und nach eintretende Materialiſirung des Jenſeitigen iſt das Erſte, worauf wir hier unſere Aufmerkſamkeit zu richten haben. Das Urchriſtenthum ſtieß die Welt von ſich und ward von ihr zurückgeſtoßen; es verachtete ſie und ward von ihr verachtet; es haßte die drei großen Antichriſten des Griechenthums, Judenthums und Römerthums und ward von ihnen gehaßt. Der griechiſchen materiell-ſinnlichen Vielgötterei ſetzte es die eine, nur im Geiſte anſchaubare Gottheit entgegen, der helleniſch-naturaliſtiſchen Anſchauung von der Ewigkeit und Selbſtſtändigkeit der Welt die antinaturaliſtiſche Lehre von der Schöpfung aus Nichts, dem freudigen Sinnenleben des klaſſiſchen Geiſtes die asketiſche Weltflucht. Dem Griechen erſchien deshalb das Chriſtenthum als eine Thorheit. Den ſtrengen Juden ergrimmte es, daß an Stelle des einen Gottes ein dreieiniger treten, daß der Meſſias in dieſem gekreuzigten Jeſus Fleiſch geworden ſein ſollte, daß die feſte, ariſtokratiſche Ordnung des jüdiſchen Prieſterſtaates durch die demokratiſche Lehre eines allgemeinen Prieſterthums gebrochen und die geheiligten Satzungen des moſaiſchen Ceremoniells dem gläubigen Gemüth gegenüber für gleichgültig erklärt und bei Seite geſchoben wurden. Der politiſch und juriſtiſch dreſſirte Römergeiſt aber ſah in den Nazarenern einfach Rebellen gegen die Staatsgeſetze, und darum eine sceleratissima gens nach dem Ausdruck Seneca's. Die chriſtlichen Rechtsanſchauungen gingen aus der, einer ſehr dehnbaren Auslegung fähigen, Ueberzeugung hervor, Gott mehr gehorchen zu müſſen als den Menſchen; die römiſchen Rechtsbegriffe floſſen aus dem Grundſatz, den Staat ſicher zu ſtellen. Die nur im Reiche Gottes gute Bürger ſein wollten, konnten es nicht im römiſchen Reiche ſein; ſie verachteten die Autorität des römiſchen Geſetzes, geſtützt auf die Autorität des göttlichen; zu der advocatoriſch-realiſtiſchen Nüchternheit und Spitzfindigkeit des erſteren ſtellte ſich in ſchroffen Gegenſatz die ſchwärmeriſch-idealiſtiſche Einfalt des letzteren. In dem Kampf der Gegenſätze aber blieb das Chriſtenthum Sieger. Die Kirche unterwarf ſich die Welt und nahm ſie in ſich auf als ihre Provinz, d. h. aber doch: ſie verweltlichte ſich in dem Grade, als ſie die Welt ſich einverleibte. Die civitas terrena forderte wieder ihre Rechte; kein Wunder, daß ſie auch auf die civitas dei ihren umgeſtaltenden Einfluß ausübte. Die Kirche wollte über die Welt herrſchen, ſo mußte ſie auch wieder in ihr, von ihr ſein; es mußte der Sinn für die Welt und das Weltliche zurückkehren. So tritt das Göttliche wieder in das Weltliche ein; es wird um ſo mehr hereingezogen, als die rohe Sinnlichkeit der neubekehrten Völker das Ueberſinnliche nur in der Form des Greifbaren, Anſchaulichen, Materiellen zu verſtehen vermochte. In demſelben Grade aber tritt das Weltliche in das Göttliche ein und macht ſich in ihm breit: Der Menſch wird im Heiligen, die Materie in der Hoſtie, den Reliquien u. ſ. w. vergöttlicht, oder, was daſſelbe beſagt, das Göttliche wird materialiſirt und naturaliſirt. Ein neuer Olymp erhebt ſich, dem es an Göttern und Heroen

nicht fehlt, und nicht minder als in den Myſterien der großen Göttermutter Cybele, Iſis oder Venus Urania tritt der Kultus der Natürlichkeit wieder auf in den Auswüchſen des Kultus der chriſtlichen Gottesmutter. Von Weltverachtung kann hier wenigſtens in praxi ſchon keine Rede mehr ſein, ebenſo wenig wie ſich dieſer Umſchwung noch mit einer abſoluten Naturverachtung verträgt — man entfernt ſich ſchon von ihr, ohne es zu wiſſen, um ſo mehr, als gerade die neubekehrten Völker Weſteuropas, jetzt die kräftigſten Träger des Glaubens, im Grunde noch Naturvölker ſind, deren Zuſammenhang mit der Natur ſich noch nicht ſo gelockert hatte, als es bei den hinſterbenden, ſchlaffen Ueberkulturmenſchen Griechenlands und Roms der Fall geweſen war.

Die Beherrſchung der Welt erfordert einen feſtgegliederten Stand von Herrſchern, genau vorgeſchriebene Formeln und Geſetze. Die jüdiſche Prieſterhierarchie und das jüdiſche Ceremoniell kehren zurück mutatis mutandis — und wie der römiſche Staat gezwungen war, eine Fülle von Geſetzen zu ſchaffen und ſie mit juriſtiſcher, nüchternſcharfer Methode zu interpretiren, ſo reicht auch für die Kirche die lautere Einfalt des ungeſchriebenen Geſetzes nicht mehr aus; auch ſie muß Geſetze machen und interpretiren. Der prieſterliche Anwalt für den Himmel muß zugleich gewandter Advocat für die Erde ſein. Je nüchterner der Geiſt aber im Sinne ſtrenger Logik hier geſchult wird, um ſo mehr entwöhnt er ſich enthuſiaſtiſcher Schwärmerei, um ſo mehr gewöhnt er ſich, die Folgerichtigkeit der begrifflichen Autorität und damit auch der natürlichen Cauſalität wieder anzuerkennen. Dieſe juriſtiſche Schulung, wie ſie erſt recht ſeit dem 12. Jahrhundert durch die Reception des römiſchen Rechts nothwendig wird, zwingt zu realiſtiſcher Betrachtung der Dinge und zum Aufſuchen der natürlichen Zuſammenhänge, und wenn dies zunächſt ſich auch nur auf die ſocialen Verhältniſſe der Menſchenwelt bezieht — die Uebertragung auch auf die Verhältniſſe der Natur kann mit der Zeit nicht ausbleiben.

Auch in der ſorgfältigen Pflege, welche das Mittelalter der formalen Logik angedeihen läßt, liegt, wie oben ſchon angedeutet, ein ſolches naturaliſtiſches Element, das an der Aufhebung der Naturverachtung mitzuarbeiten berufen iſt. Handelt es ſich in ihr auch nur um abſtrakte Begriffe, ſo handelte es ſich doch ſtets darum, dieſelben in den logiſch richtigen Cauſalzuſammenhang zu bringen. Daß der folgerichtige Cauſalnexus betont wird, darin liegt hier das Wichtige — um ſo beſſer und eher müſſen bald die logiſchen Widerſprüche in der kirchlichen Dogmatik entdeckt werden, um ſo eher wird bald der Geiſt ſich unbefriedigt davon abwenden, um ſo eher wird er bald den ſtrengen, von ſeiner logiſchen Schule geforderten cauſalen Zuſammenhang, den er im Gebiete des Glaubens nicht finden kann, im Gebiete der Natur aufſuchen. Es iſt gewiß charakteriſtiſch, daß der große logiſche Tauſendkünſtler Raymund Lull im 13. Jahrhundert nicht blos eine ars inveniendi geben will, ſondern ſogar förmliche Maſchinen dazu conſtruirte. Handelt es ſich dabei auch nur um „Erfindung“ neuer Begriffscombinationen auf mechaniſchem Wege, ſo wendet er ſeine Aufmerkſamkeit doch auch ſchon auf Naturſtudien; ſo lebt doch in demſelben Jahrhundert auch bereits der Mann, Roger Baco, der mit ſeiner scientia experimentalis ſich der Erforſchung der Natur in eminenter Weiſe Weiſe zuwendet und auf Grund derſelben

ſich mit der Erfindung wirklich phyſikaliſcher Mechanismen beſchäftigt.

So lange die Welt im harten Kampfe noch zu beſiegen war, hatten die Streiter Gottes alle Entbehrungen und Mühen des Lebens im Felde zu erdulden. Jetzt iſt ſie unterworfen; die Krieger reſidiren in ihren ſicheren Klöſtern als Herrſcher in behaglicher Ruhe. Auf die Zeit der ſieben mageren Kühe folgt die der ſieben fetten; ein mäßiger Epikur tritt wieder in ſeine uralten Rechte. Ohne Natur kein Genuß. Wie könnte auf die Dauer die Natur verachten, wer nicht mehr in der thebaiſchen Wüſte als Einſiedler den Leib kaſteit, ſondern in Feld, Weinberg und Garten eines reichen Kloſters ihre Gaben liebt und pflegt! Dogmatiſch und theoretiſch bleibt ſie im Bann, aber die Praxis des Lebens denkt anders über ſie. Auch hier zeigt ſich in der Anſchauung des Mittelalters die bei ihm ſo beliebte „doppelte Wahrheit".

Die Natur kann denn doch in Wahrheit kein ſo Richtiges ſein, wenn ſie für die Kirche ein ſo Wichtiges iſt. Schon Scotus Erigena ſucht ſich mit der Schöpfung aus Nichts durch künſtliche Umdeutungen im Sinne natürlicher Logik abzufinden und ſchwankt zwiſchen rein theiſtiſchen und pantheiſtiſch-emanatiſtiſchen Vorſtellungen hinſichtlich der Weltentſtehung hin und her. In Thomas' von Aquino auf ariſtoteliſchen Principien baſirtem Entwickelungsſyſtem iſt das Reich der Natur ſchon die nothwendige Entwickelungs-Vorſtufe zum Reich der Gnade, alſo die Natur doch von anerkannter Geltung im Weltſyſtem, und es iſt ebenfalls bezeichnend, daß die philoniſche Annahme einer zeitloſen, alſo ganz ſupranaturaliſtiſchen Schöpfung immer mehr hinter der Annahme eines naturgemäßen Cauſalgeſchehens im Sinne des moſaiſchen Schöpfungsberichtes zurücktritt.

Die Begierde nach Weltherrſchaft läßt die Kirche die Kreuzzüge in Scene ſetzen. Von Neuem kommen Orient und Occident in nahe Berührung; in hohem Grade vermehren ſich jetzt im Abendlande die Kenntniſſe von fremden Ländern, Völkern und Naturdingen. Auch dadurch entſtehen neue Intereſſen rein naturaliſtiſcher Art, ganz abgeſehen davon, daß man durch dieſen Contakt auch mit den Arabern und ihren naturwiſſenſchaftlichen Forſchungen und auf dieſem Umwege auch wieder mit „dem Erſten der Phyſiker", Ariſtoteles, bekannt und bedeutſam angeregt wird, worauf wir noch zurückkommen werden. Nicht minder iſt in dieſer Beziehung die Thätigkeit der Miſſionare von Wichtigkeit, welche die Kirche vom 13. Jahrhundert ab nach dem öſtlichen Aſien zu den Tartaren ſendet und unter denen beſonders Rubruquis (Wilhelm Ruysbroek) mit ſeinem Reiſebericht, als mit „dem größten geographiſchen Meiſterſtück des Mittelalters", nach Peſchel, hervorragt. So drängt von den verſchiedenſten Punkten die Natur förmlich ſelbſt dahin, daß der auf ihr laſtende Bann von ihr genommen werde.

Der Glaubensverfall in der Kirche, die Verweltlichung derſelben und eine relative Anerkennung der Welt und Natur gehen Hand in Hand mit einander. Dem allgemeinen Glaubensverfall gegenüber ſind es ſchon vom 12. Jahrhundert an gewiſſe engere Kreiſe in der Kirche, welche, Vorboten der ſpäteren Reformation, das Bedürfniß nach erneuter Glaubensvertiefung fühlen. Es iſt pſychologiſch intereſſant zu ſehen, wie gerade dieſe Vertiefung des Glaubens eine liebevolle Verſenkung in die Natur, eine manchmal ſchwär-

merisch-inbrünstige Verehrung derselben hervorbringt. Das ist besonders bei den Vertretern jener mittelalterlichen, der Kirche allerdings als ketzerisch verdächtigen Mystik der Fall, deren haeretisches Wesen darin besteht, daß sie die Fülle des Glaubensinhaltes und die Wärme der Glaubensinbrunst nicht aus dem großen Meere der kirchlich-objektiven Autoritäten schöpfen will, sondern aus dem kleineren, rein subjektiven, aber eben deshalb das individuelle Bedürfniß im höheren Grade befriedigenden Quell, der in der Brust eines jeden Menschen selbst strömt. Die Dinge der Natur sind an sich als bloße Creaturen zwar hinfällig und nichtig, aber immerhin sind sie doch Geschöpfe Gottes; sie sind aus seiner Hand hervorgegangen, sie tragen also auch seinen Stempel und sein Gepräge, sie haben also selbst etwas Göttliches an sich. Nicht nur, daß man Gottes Weisheit, Güte und Allmacht aus ihnen erkennen kann, sie haben etwas vom Göttlichen in ihrem eigenen Wesen und sind also verehrungswerth. Wenn schon die Weltflüchtigen in der Wahl oftmals entzückender Oertlichkeiten für ihre Einsiedeleien und Klosteranlagen im hohen Grade ästhetischen Sinn für Naturschönheit bekunden, und somit Weltflucht bei ihnen nicht gleichbedeutend mit Naturflucht ist, so bezeugen auch ihre Naturschilderungen in Prosa wie Poesie ausdrücklich eine vielfach überquellende mystische Naturandacht, die so weit geht, in allen Geschöpfen Brüder, Schwestern und Verwandte des Menschen zu sehen, die demgemäß mit innigster Nächstenliebe zu umfassen sind. Da ist schon der heilige Franz von Assissi, der in seinem berühmten Sonnenhymnus den Bruder Sol, die Schwester Luna, den Bruder Wind, die Schwester Wasser, die Mutter Erde, den Bruder Tod und durch sie ihren Schöpfer preist; der seine Genossen mit schwärmerischem Naturenthusiasmus so sehr zu erfüllen weiß, daß der Bruder Egidius in orgiastischer Liebesinbrunst zum Schöpfer Felsen und Bäume umarmt, sie mit Küssen bedeckt und mit Thränen benetzt; daß der Bruder Antonius sich mit seiner Predigt an die Fische des Po wendet, als die Menschen ihn nicht mehr hören wollten. Und eine ähnliche Grundstimmung, wenn auch nicht in dieser Ueberschwenglichkeit, findet sich bei Männern wie Bernhard von Clairvaux, charakterisirt die von dem Deutschen Hugo von St. Viktor ausgehenden romanischen Mystiker, die sogen. Viktoriner, und den großen Theologen des 13. Jahrhunderts, Johannes Fidanza Bonaventura, und bewegt sich als wirklich zu wissenschaftlichen Versuchen der Natur-Erforschung antreibende Kraft in dem schon oben genannten Raymund Lull, den sie zur Encheiresis naturae, zur Erfassung des innersten Kerns der Natur drängt, und dessen berühmt-wunderlich-logische Künste, dessen mystische Speculation, dessen eifriges alchemistisches Forschen nach dem Stein der Weisen auch von diesem Grundmotiv aus inspirirt werden.

Es bedarf nur eines Schrittes, um von dieser mystischen Verehrung der Natur um Gottes willen zur Verehrung Gottes in der Natur, d. h. zum Pantheismus zu gelangen. Die romanischen Mystiker wagen diesen Schritt nicht, den auch Erigena immer nur halb thut. Die germanischen Mystiker dagegen, wie z. B. Meister Eckhart, freier vom Joche romanisch-objektiven Autoritätsglaubens, gewaltiger durchdrungen von der Kühnheit germanisch-subjektiven Freiheitsdranges, vollziehen ihn im hohen Grade. Bei den Vertretern dieser Mystik ist es aber bei

genauerer Betrachtung ſogar eine Grundlehre der Kirche, nämlich das Dogma von den zwei Naturen in Chriſto, deſſen conſequente Entwickelung und deſſen myſtiſch-caucret-ſinnliche Auffaſſung ſie zum Pantheismus treibt. Machen wir einmal Ernſt mit dieſem Dogma und ſehen wir, wohin wir geführt werden. Chriſtus iſt ganz Gott, nicht etwa nur ein Theil van Gott, ſondern Gott ſelbſt. Er iſt ganz Menſch, nicht blos etwas Menſchliches, ſondern alles Menſchliche. Er iſt Gott, alſo alles Immaterielle; er iſt Menſch, alſa alles Materielle, denn der Menſch gehört zu aller Moterie. In ihm alſo wird das Göttliche moteriell und die Materie göttlich. Gott und Welt ſchmelzen zuſammen, der Pantheismus liegt vor uns. Es kann nun nicht mehr heißen deus sine natura, ſondern ſchon tauchen die erſten Anklänge auf an die berühmte Formel Spinaza's: deus sive natura. Gott ſpricht dos Wort aus, den Logos, ſeinen Sahn, dem er alles mittheilt, auch die Schöpferkraft. So ſpricht Gott in ſeinem Sohne Alles aus, auch das Reale, das in den Dingen iſt, die deshalb olle Gottes voll ſiud. Gott iſt alle Dinge und Alles iſt Gott, ſo weit geht Meiſter Eckhart ſchon auf der pantheiſtiſchen Straße vorwärts. Und Gott minnet alle Creaturen, in denen er ſelbſt iſt, er minnet ſich in ihuen. Wir minnen alſo Gott in der Liebe zu ſeinen Creaturen, die Naturliebe iſt Gottesdienſt, die ganze Natur nicht blos Tempel, ſondern Liebe Gottes. Auf dieſem Standpunkt kann es eine Naturverachtung nicht mehr geben. Es tauchen alſo in dieſer tiefſinnigen Myſtik ſchon die Gedanken auf, welche mehrere Jahrhunderte ſpäter, im 17. Jahrhundert, der Myſtiker Johannes Scheffler aus Schleſien, der ſich nach dem ſpaniſchen Myſtiker Johannes ab Angelis den Angelus Sileſius nannte, in ſeinem „cherubiniſchen Wandersmann" in merkwürdigen Epigrammen, wie z. B. dem folgenden, entwickelt hat:

„Die Naſe, welche hier dein Auge ſieht,
Die hat von Ewigkeit alſo in Gott geblüht.
Gott iſt mein Geiſt, mein Blut, mein Fleiſch und mein Gebein.
Wie ſollt ich denn von ihm nicht ganz durch gottet ſein?
Ich bin ſo reich als Gott, es iſt kein Stäubchen klein,
Das ich — Menſch glaube mir — mit ihm nicht hab' gemein!
Ich bin ſo groß als Gott, er iſt als ich ſo klein,
Er kann nicht über mir, ich unter ihm nicht ſein.
Ich weiß, daß ahne mich Gott nicht ein Nun kann leben,
Werd' ich zu nicht, er muß von Noth den Geiſt aufgeben.

Trotz oll' dieſer vereinzelt aufblitzenden Erſcheinungen einer Verehrung der Natur, trotz all' dieſer erſten Anfänge vam Ende der Naturverachtung, ſteht dieſe doch noch als die herrſchende Stimmung in breiter Mächtigkeit im Mittelolter da. Das zeigt ſich am beſten daran, daß das hauptſächlichſte wiſſenſchaftliche Streben des ganzen Zeitraums ja gar nicht auf die Erforſchung der Natur, ſandern auf die theologiſche Begründung der Glaubenslehren gerichtet iſt, ouf Grund derer die Naturverachtung entſtanden war. Aber gerade dieſe ſich eifrig on dem ſchaloſtiſchen Ausbau der Dogmatik hingebende Thätigkeit bewirkte dos Gegentheil von dem, was ſie beahſichtigte — ſie wird in letzter Inſtanz ein Impuls zur Erweckung der Naturverehrung und Naturerſorſchung, indirekt inſofern nämlich, als die Scholoſtik, indem ſie mit Eifer ihre Probleme bearbeitet, in ihren durch und durch

widerſpruchsvollen Schlußergebniſſen endlich nolens volens den Beweis führt, daß dieſe Probleme unfruchtbar und widerſinnig ſind, und eben dadurch den menſchlichen Geiſt der ſcholaſtiſchen Spitzfindigkeit überdrüſſig macht und ihn antreibt, abzulaſſen von trockener und unfruchtbarer Begriffsklauberei und ſich den lebendigen Dingen der Natur und ihrer Erforſchung zuzuwenden. Unter dieſem Geſichtspunkte müſſen wir jetzt die Scholaſtik als einen der Faktoren kennen lernen, die zur Aufhebung der Naturverachtung führen.

Nachdem die praktiſche Aufgabe der Chriſtianiſirung Europas etwa mit dem 10. Jahrhundert gelöſt iſt, und nun der Geiſt in der beſchaulichen Stille der Klöſter neue Zeit zum Nachdenken findet, da ſtellt ſich von ſelbſt wieder das Bedürfniß nach theoretiſchen Unterſuchungen ein. Die einzigen theoretiſchen Wahrheiten, zu deren Unterſuchung man ſich angetrieben fühlt, ſind aber die chriſtlichen Grundwahrheiten, die dogmatiſchen Glaubenslehren. Wenn dieſe nun aber auch für abſolute Wahrheiten gelten, ſo erſcheinen ſie doch, unter dem Geſichtspunkte der Logik betrachtet, auch dem Mittelalter als höchſt ſeltſam und eigenthümlich. Wie können *ein* Gott und doch *drei* verſchiedene Perſonen in ihm, wie können *ein* Erlöſer und doch *zwei* ganz entgegengeſetzte Naturen in ihm logiſch richtig gedacht werden? Da ſie aber unzweifelhaft wahr ſind, ſo müſſen ſie trotz ihrer Seltſamkeit ſich dennoch durch Vernunft beweiſen laſſen, ſo muß ſich trotzdem eine genaue Uebereinſtimmung zwiſchen den Forderungen des logiſchen Verſtandes und dem Inhalt dieſer Dogmen darthun laſſen. Gerade dieſe Uebereinſtimmung herzuſtellen, iſt die Aufgabe der ſogenannten Scholaſtik des Mittelalters. Ihr Schauplatz iſt nicht der Orient, deſſen phantaſievollem Geiſte es entſprach, die Dogmen zu erzeugen, ſondern die nüchterne Verſtandesſchärfe des Occident unternimmt es, das intuitiv Erſchaute gegenüber den logiſchen Geſetzen zu rechtfertigen. Ihre Vertreter ſind deshalb nicht mehr die patres, ſondern nur die magistri oder doctores ecclesiae.

Wenn ſchon im 10. Jahrhundert die Scholaſtik beginnt, ſo iſt doch die eigentliche Blüthezeit erſt das 12. und 13. die Glanzperiode das 13. Jahrhundert. Vom 14. Jahrhundert an beginnt mit dem Heraufdämmern der neuen Zeit ſchon der Verfall der Scholaſtik.

Die Scholaſtik will die Gründe aufzeigen, warum die Dogmen gerade ſo und nicht anders lauten. Auch wir haben das Warum der Hauptdogmen nachgewieſen, indem wir ihre natürliche Entſtehungsgeſchichte verfolgten. Aus dem logiſchen Verſtandesfaktor der Ideenlehre, die in letzter Inſtanz auf dem ontologiſchen Fehlſchluß beruhte, ging einerſeits die ganz dualiſtiſch-transſcendente Auffaſſung des Verhältniſſes zwiſchen Gott und Welt hervor; aus dem pſychologiſchen Gemüthsfaktor der Weltflucht andrerſeits entſprang das Bedürfniß nach Erlöſung, und ſo entſtanden im natürlichen Proceß der geſchichtlichen Entwickelung unter dem Einfluß der Wechſelwirkung der verſchiedenſten äußeren und inneren Momente jene chriſtlichen Dogmen. Von dieſem hiſtoriſchen Proceß weiß das Mittelalter nichts. Es muß alſo durch ſeine eigene Phantaſie ſich die Gründe bilden, warum z. B. in Chriſtus Gott und Menſch, warum in Gott die drei Perſonen vereint gedacht werden müſſen. Es muß mithin eine neue himmliſche Praehiſtorie erſinnen, welche die auf Erden ſpielenden chriſtlichen Glaubenshiſtorien verſtändlich macht. Seine Erklärungen müſſen alſo im vollſten Gegen-

ſatze zu der geſchichtlichen Entwickelung ganz willkürlich und wie eine neue himmliſche Mythologie ausfallen.

All' dieſe willkürlichen Deduktionen der Scholaſtik ſtehen aber unter einer metaphyſiſchen Vorausſetzung, die wir ſchon früher hervorgehoben haben. In Adam ſind alle Menſchen gefallen, in Chriſtus ſind alle erlöſt — Adam wie Chriſtus iſt alſo die platoniſche Idee der Menſchheit. Wenn nun die platoniſche Idee nur ein Hirngeſpinſt wäre? wenn ſie nicht wirklich ein real Exiſtirendes wäre? Dann wäre auch offenbar das ganze Fundament dieſer Dogmatik ein hinfälliges. Mit vollem Bewußtſein beſteht deshalb die kirchliche Scholaſtik darauf, daß der „allgemeine Begriff" für ein wirkliches Weſen gehalten werde, und ſie drückt dieſes ihr Axiom in der Formel aus: Universalia sunt realia. Dieſer Satz ſpricht den Inhalt des mittelalterlichen ſogenannten Realismus aus. Darunter iſt alſo durchaus nicht zu verſtehen, was wir heute Realismus nennen, nämlich die Lehre, welche die allgemeinen Begriffe gerade für bloße ſubjektiv-menſchliche Abſtraktionen, dagegen das concrete, ſinnliche Ding für real erklärt — dieſer mittelalterliche Realismus iſt vielmehr Idealismus im Sinne der platoniſchen reſpektive ariſtoteliſchen Ideenlehre.

Aber ſchon im 12. Jahrhundert machen ſich Gegenſätze gegen dieſelbe bemerkbar. Es treten bereits ketzeriſcher Weiſe ſolche auf, welche die allgemeinen Begriffe auf ihr wahres Weſen als bloßer Abſtrakta, als bloßer Wörter und Namen zurückführen und die entgegengeſetzte Formel aufſtellen: Universalia sunt nomina. Dieſe Richtung, in der ſich bereits das Herannahen einer neuen Zeit bemerklich macht, iſt deshalb Nominalismus genannt, und entſpricht der Hauptſache nach Dem, was wir heute Realismus nennen.

Innerhalb des mittelalterlichen Realismus iſt nun aber noch eine doppelte Faſſung möglich: die des platoniſchen und die des ariſtoteliſchen Realismus. Platon hatte erklärt, die Ideen ſind im Jenſeits diejenigen Kräfte, welche alle diesſeitigen Dinge hervorbringen. Das Primäre in jeder Beziehung ſind die Ideen; die Dinge ſind ſecundäre Erſcheinungen. Nach platoniſcher Auffaſſung ſind die Ideen der Zeit wie dem Range nach vor den einzelnen Dingen, z. B. die Idee des Baumes vor dem einzelnen Baume. Und ſo erklärt denn die Scholaſtik, welche ſich zum platoniſchen Realismus bekennt: Universalia sunt realia ante rem. Wenn aber ſo Idee und Materie in dualiſtiſcher Trennung einander entgegengeſtellt wurden, ſo war nach Ariſtoteles nicht einzuſehen, wie dieſe transſcendenten Ideen auf die diesſeitigen materiellen Dinge einwirken können. Ariſtoteles hatte deshalb die Ideen als dem Stoffe immanent aufgefaßt. Auch dieſe ariſtoteliſche Faſſung, dieſen „ariſtoteliſchen Realismus" vertritt ein Theil der Scholaſtiker in der Formel: Universalia sunt realia in re. Dagegen erklärt endlich der Nominalismus: das Erſte iſt das einzelne, ſinnliche Ding. Den allgemeinen Begriff bildet erſt der Menſch durch Abſtraktion. Die allgemeinen Begriffe ſind alſo erſt nach dem Dinge: Universalia sunt nomina post rem. Der platoniſche Realismus nun herrſcht im 12. Jahrhundert; er wird durch den ariſtoteliſchen Realismus verdrängt, der im 13. Jahrhundert die Herrſchaft erlangt, während der Nominalismus vom 14. Jahrhundert an ſich Bahn zu brechen beginnt.

Die Aufgabe der Scholaſtik war, die

Dogmen als mit den Gesetzen des logischen Verstandes übereinstimmend nachzuweisen. In Wahrheit ist dies unmöglich, da die dogmatischen Grundlehren nur unter der Voraussetzung der Aufhebung des logisch natürlichen Causalgesetzes gedacht werden können. Auch die platonische Ideenlehre litt an dem, in ihr nicht ausgeglichenen Widerspruch zwischen Idee und Materie. Bei Aristoteles dagegen hatte es wenigstens den Anschein, als ob dieser Widerspruch aufs Trefflichste gelöst sei. Daher gelingt es denn auch dem 12. Jahrhundert unter dem Gesichtspunkte des platonischen Realismus nur im geringen Grade, die scheinbare Uebereinstimmung zwischen Dogmenglauben und Verstandesgesetz herzustellen. Das 13. Jahrhundert dagegen findet in dem die Gegensätze in feiner Weise verhüllenden aristotelischen Realismus das Mittel, die scholastische Aufgabe scheinbar richtig zu lösen. Das 13. Jahrhundert ist daher die eigentliche klassische Zeit der Scholastik. Es kann aber nicht ausbleiben, daß die dem Anschein nach ausgelöschten Widersprüche endlich doch von neuem ans Licht treten, wie die Blutflecken am Schlüssel im Märchen, daß damit Glauben und Wissen doch wieder auseinander treten und jedes seinen Weg für sich wandelt. Dieser Zersetzungsproceß beginnt mit dem 14. Jahrhundert im Nominalismus, der die Brücke vom Mittelalter in die neue Zeit hineinschlägt. In ihm wird auch das philosophische Denken wieder frei vom Joch der Theologie. Bisher war die Philosophie nur noch die Dienerin der Theologie gewesen. Sie war es dadurch geworden, daß sie eine Inconsequenz beging und einen Widerspruch sanktionirte, den der Verstand nie sanktioniren kann: der Widerspruch, der in der platonischen Idee als solcher liegt, in welchem das blos gedachte Abstraktum für das wirkliche Wesen, dieses dagegen für ein bloßes Nichtseiendes erklärt wird. Sowie das Denken diesen Widerspruch der Ontologie von sich weist, sobald es das natürliche Verhältniß zwischen Seiendem und Gedachtem wiederherstellt, bricht es damit seine Ketten und gelangt wieder zur freien Selbstständigkeit. Dieser Proceß beginnt mit dem Nominalismus des 14. Jahrhundert, der die realen Dinge wieder in ihre natürlichen Rechte einsetzt und deshalb die endliche Aufhebung der Naturverachtung siegreich bewirkt. Man kann überzeugt sein, daß allemal da, wo der menschliche Geist die blos gedachten Begriffe für Wirkliches erklärt und den ontologischen Schluß als richtig anerkennt, das natürliche Denken sich in mystische Schwärmerei auflöst, der sichere Boden der Erfahrung verlassen wird und der Verfall der Wissenschaft eintritt. Es wäre nicht schwer, dies auch an dem modernsten Beispiel der Anwendung des ontologischen Schlusses auf den Begriff vom vierdimensionalen Raum und die damit verknüpfte Neubegründung alles Erkennens durch Spiritistenspuk zu illustriren. So wichtig ist dieser scheinbar so unansehnliche „allgemeine Begriff", so gefährlich dieser anscheinend so harmlose „ontologische Schluß" in seinen Consequenzen.

Wir wollen hier jetzt nicht die Wege im Einzelnen verfolgen, auf welchen das 12. Jahrhundert die Uebereinstimmung zwischen Glauben und Wissen zu erreichen sucht, obgleich auch für heutige ähnliche Versuche dieser Proceß von hohem kritischen Interesse ist. Wir weisen nur darauf hin, daß am Ende des Zeitraums das aus den verschiedenen Elementen des Glaubens und des Wissens scheinbar so wohl zusammengefügte Gebäude wieder auseinander bricht, und auf der einen Seite ein mäßiger und mehr gegen das

Vermögen des menſchlichen Geiſtes als gegen die Wahrheit der kirchlichen Lehren gerichteter Sceptiſismus ſich erhebt, während auf der andern Seite aus Verzweiflung über das Unvermögen des logiſchen Verſtandes die Zufluchtſtätte des auf den Beweis verzichtenden gläubigen Myſticismus aufgeſucht wird.

Wenn nun aber auch der erſte Verſuch, das Dogma mit den Denkgeſetzen zu vereinigen, geſcheitert iſt, ſo giebt trotzdem die robuſte Glaubenskraft der Zeit den Gedanken an die Möglichkeit der Verbindung beider Elemente durchaus nicht auf. Daß die Dogmen abſolute Wahrheit ſind, bleibt ihr unerſchüttert feſt ſtehen; auf irgend eine Weiſe müſſen ſie ſich alſo auch nach den Grundſätzen der Logik bearbeiten und beweiſen laſſen, und es bedarf nur eines neuen großen Impulſes, um mit friſchen Kräften das Werk von Neuem zu beginnen. Dieſer Impuls geht im 13. Jahrhundert von Ariſtoteles aus, der jetzt wieder entdeckt wird und nun in demſelben Maße zur Herrſchaft über die Geiſter gelangte, als Platon von ihm in den Hintergrund gedrängt wird. Die Kreuzzüge ſind es, welche das Abendland mit den Arabern und ihrer Wiſſenſchaft bekannt machen. Während das Abendland den Ariſtoteles kaum mehr als dem Namen nach kannte, hatten die Araber unterdeſſen die kulturhiſtoriſche Pflicht auf ſich genommen, die geiſtigen Schätze des Stagiriten zu hüten und zu bearbeiten. Seine Werke werden ins Arabiſche übertragen. Während im Abendlande die ſprüchwörtlich gewordene mittelalterliche „Finſterniß“ herrſcht, beſitzen die Araber blühende Schulen und Univerſitäten und bringen eine Fülle von Wiſſenſchaft auf allen Gebieten des Geiſtes und der Natur hervor. Es ſind beſonders die beiden arabiſchen Philoſophen Averroes und Avicenna, mit deren Werken das Abendland ſich bekannt macht. Dieſe Denker ſtützen ſich ganz und gar auf Ariſtoteles; aus ihm haben ſie den Antrieb für ihre eigenen geiſtigen Schöpfungen entnommen. Ganz allmählich wird nun auf den intereſſanteſten Umwegen die Kenntniß des Ariſtoteles dem Abendland erſchloſſen. Am Ende des 12. Jahrhundert hat man nur erſt, und auch nur ſchrittweiſe, die logiſchen Schriften des Philoſophen kennen gelernt. Von der ganzen reichen Fülle der übrigen ariſtoteliſchen Schriften, die das Gebiet des Geiſtes — wie der Naturwiſſenſchaften umſpannen, kennt man noch nichts; und als die Bekanntſchaft endlich gemacht wird, erſtreckt ſich dieſelbe nicht etwa gleich auf die griechiſchen Originale — es ſtehen vielmehr zuerſt nur lateiniſche Ueberſetzungen, die nach arabiſchen Ueberſetzungen angefertigt ſind, zu Gebote, ja vielfach nur lateiniſche Ueberſetzungen von hebräiſchen Ueberſetzungen, die nach den arabiſchen Uebertragungen des Urtextes bearbeitet ſind. Sowohl dieſe arabiſchen wie die hebräiſchen Ueberſetzungen ſchließen ſich aber durchaus nicht genau dem Sinne des griechiſchen Originals an; ſie faſſen den Ariſtoteles vielmehr im neuplatoniſchen Sinne auf. So ſpiegeln ſie alſo ein durchaus unwahres Bild des griechiſchen Philoſophen wieder. In dieſer getrübten und gefälſchten Geſtalt allein aber lernt das 13. Jahrhundert die ariſtoteliſchen Lehren kennen, was natürlich auf den ganzen ferneren Entwickelungsgang der Scholaſtik einen entſcheidenden Einfluß ausüben muß. Die Kirche behandelt erſt den großen Heiden mit ſcharfem Mißtrauen und ſucht den Eindringling womöglich bei Seite zu ſchieben. Als aber Ariſtoteles die Geiſter immer mehr für ſich gewinnt, da muß die Kirche, will ſie ihre Autorität

gegenüber der des Philosophen nicht einbüßen, das abweisende Verfahren einstellen, und klug entschlossen nimmt sie den Heiden in ihren eigenen Schoß auf und erklärt ihn für eine ihrer stärksten Stützen. Noch im Jahre 1209 wurden die physikalischen Schriften des Aristoteles von ihr verdammt, ein Jahrhundert später dagegen ist ihr Aristoteles „praecursor Christi in rebus naturalibus sicut Joannes Baptista in rebus gratuitis."

Sowie Aristoteles aber von ihr anerkannt ist, erwächst daraus der Scholastik eine ganz neue Aufgabe. Ihre allgemeine Aufgabe war ja, Glauben und Wissen, Kirchenlehre und Verstandesforderung in Congruenz zu setzen. Jetzt erscheint als Repräsentant alles weltlichen Wissens, gleichsam als Incarnation der Vernunft — Aristoteles. Folgerichtig geht also jetzt ihre Aufgabe dahin, die richtige Gleichung zwischen der Kirchenlehre und der aristotelischen Philosophie herzustellen. Die ersten Versuche dazu werden bereits im Anfange des 13. Jahrhunderts gemacht, aber die eigentliche Lösung gelingt erst dem „Triumph der kirchlichen Philosophie", dem „doctor angelicus" Thomas von Aquino, nachdem sein Lehrer, der deutsche Albert der Große ihm die Wege gebahnt und geebnet hat. Aber natürlich kann nur unter der Bedingung von einer Congruenz der Kirchenlehre und der aristotelischen Philosophie bei Thomas die Rede sein, daß man den Aristotelismus genau in dem Sinne auslegt, wie Thomas es gethan hatte. Wie aber, wenn diese Auslegung eine falsche wäre? So verhält es sich aber in der That. Je mehr man Aristoteles in der Urschrift kennen lernt, um so mehr sieht man ein, daß der thomistische Aristoteles nur ein aristotelisirender Thomas ist. Es ist zuerst Roger Baco, dann, in gründlicherer Weise, Duns Scotus, der diesen Mißstand aufdeckt und damit zeigt, daß zum zweiten Male die Scholastik ihre Aufgabe unerledigt gelassen hat, und dem nun die richtige Einsicht aufgeht, daß eine Uebereinstimmung zwischen den Glaubenslehren und dem Vernunftwissen überhaupt nicht gefordert werden dürfe. Die Dogmen sind nach ihm übernatürliche, übervernünftige Wahrheiten, die als solche unangetastet stehen bleiben; der menschliche Verstand vermag nur natürliche Wahrheiten zu begreifen; so soll denn das menschliche Vernunftdenken sich überhaupt nicht auf supranaturalistische Probleme der Theologie richten; die Philosophie soll vielmehr ihre eigenen Bahnen wandeln und sich selbstständig ihre Aufgaben stellen. Sobald sich damit aber das philosophische Denken von dem Hörigkeitsverhältniß befreit, in dem es bisher zur Theologie stand, richtet es seine Kritik sogleich auch auf die metaphysischen Grundprinzipien der Glaubenslehren, gegen die Fassung der Universalien, und es ist Wilhelm Occam, der durch seine scharfsinnigen Beweise die Unhaltbarkeit des platonisch-aristotelischen Realismus darthut und als Gründer und Verfechter des Nominalismus das natürliche Denken und die natürlichen Dinge in ihre Rechte wieder einsetzt. Die Kirche ist sich bewußt, daß hier die Morgenluft eines neuen Tages ihr entgegenzuwehen anfängt und sucht deshalb mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln den Nominalismus zu unterdrücken. Im Jahre 1339 werden überall die Lehrbücher Occam's verboten; von der Pariser Universität werden die Nominalisten vertrieben. Manche der Flüchtlinge wenden sich nach Deutschland und regen, wie in Wien und

Heidelberg, die Gründung von Univerſitäten an. Noch im Jahre 1473 erſcheint ein Edikt Ludwig's XI., welches alle Profeſſoren der Pariſer Univerſität eidlich den Realismus bekennen zu laſſen befiehlt. Aber ſchon iſt die neue Zeit übermächtig geworden; das Schießpulver, die Buchdruckerkunſt iſt erfunden; der Humanismus beginnt mächtig die Flügel zu regen; wenige Jahre nur ſind es noch bis zur Entdeckung Amerikas — im Jahre 1481 wird ſelbſt in Paris der Nominalismus frei gegeben.

Was iſt es denn, was ſo neu und mächtig uns im Nominalismus entgegentritt? Der Nominalismus hat eine negative und eine poſitive Seite. Seine Negation richtet ſich gegen die platoniſch-ariſtoteliſche Ideenlehre, damit gegen das Joch, das nicht blos Ariſtoteles, ſondern der Dogmatismus der Kirche überhaupt auf die Freiheit des naturgemäßen Denkens gelegt hat. Seine poſitive Thätigkeit beſteht aber darin, daß er dieſen freigewordenen Geiſt auf ſein eigentliches Feld und Arbeitsgebiet, auf ſeine wahren Objekte hinweiſt. Nicht die allgemeinen Begriffe, ſondern die Dinge ſind wirklich. Willſt Du demnach Wirklichkeit und Wahrheit, ſo wühle nicht länger in abſtrakten Begriffen, ſondern wende dich auf die Erforſchung der empiriſchen Dinge. Der Inbegriff dieſer Dinge iſt die Natur. Willſt Du alſo Wahrheit haben, ſo wende Dich auf die Erforſchung der Natur. Das iſt das poſitive Reſultat, welches in den Conſequenzen des Nominalismus zu Tage tritt, womit die Epoche der Naturverachtung endet, und das Zeitalter der Entdeckungen und Erfindungen d. h. die moderne Zeit beginnt.

Werfen wir ſchließlich noch einen prüfenden Rückblick auf die von uns geſchilderte Epoche. So ſehr beſonders der Naturforſcher geneigt ſein wird, dieſen ganzen Zeitraum als einen ungeheuren Stillſtand oder gar Rückgang in der Entwickelung der Menſchheit anzuſehen — der Philoſoph und Kulturhiſtoriker wird günſtiger darüber urtheilen, und auch den Punkt zu bezeichnen wiſſen, von wo die Rechtfertigung ihren Ausgang zu nehmen hätte. So wenig in wiſſenſchaftlicher, ſo unendlich viel wird in völkerpädagogiſcher Beziehung hier geleiſtet. Ehe der Menſch zu einem friedlichen Kulturzuſtande, der Vorbedingung einer erfolgreichen Pflege jeder Wiſſenſchaft, gelangen kann, muß er vor Allem erſt ſich ſelbſt zu beherrſchen, ſeine eigene rohe Natur zu zügeln, ſeine wilden ſinnlichen Begierden zu zähmen gelernt haben; er muß den im Naturzuſtande übermächtigen Trieb zum „Krieg Aller gegen Alle“ erſt ertödtet haben. Je mächtiger gerade in ihm noch die ſinnliche Natur iſt, um ſo mehr muß er ſie zuerſt als ſeine gefährlichſte Feindin betrachten; um ſo beſſer iſt es zuerſt für ihn, wenn er ſich in draſtiſchem Abſcheu von ihr ab- und einem über die Natur hinausweichenden Ideal zuwendet. Er muß in das eine Extrem, in die Scylla fallen, um nicht von dem andern, von der Charybdis, verſchlungen zu werden. Die vollendete Naturverachtung und die abſolute Verehrung des Uebernatürlichen ſind alſo hier das durchaus nothwendige pädagogiſche Zuchtmittel, durch welches der Geiſt der Geſchichte die noch barbariſchen Völker des nördlichen Europa für ihre künftige große Kulturaufgabe erzieht und ſchult. Der wiſſenſchaftliche Verluſt wird durch den ethiſchen Gewinn erſetzt. Mit dem Moment, wo die innere Natur der Völkerzöglinge gezähmt iſt, gehört ihnen auch wieder die äußere Natur, die nun in ihren Händen ein ſegenbringendes Werkzeug wird.

Bombus mastrucatus,
ein Dysteleolog unter den alpinen Blumenbesuchern.

Von

Dr. Hermann Müller.

Nutzlose und den Organismen geradezu schädliche Einrichtungen sind, wie Häckel*) mit Recht betont hat, für die Teleologie das unübersteiglichste Hinderniß und damit zugleich für die Begründung der Entwickelungslehre von hervorragender Bedeutung. Denn so einfach sie sich aus Gewohnheitsänderungen der lebenden Wesen ableiten und aus den mechanisch wirkenden Ursachen, die wir der Selektionstheorie zu Grunde legen, verstehen lassen, so unmöglich ist es, sie als unmittelbare Schöpfungen eines weisen Urhebers der Natur aufzufassen, so sehr spotten sie jeder Erklärung aus zweckthätigen Endursachen. Das Gebiet der nutzlosen oder den Organismen geradezu schädlichen Einrichtungen ist indessen noch weit umfassender, als es nach den ihm gewidmeten Bemerkungen Häckel's erscheinen könnte. Denn Häckel beschränkt es, und zwar von dem morphologischen Gesichtspunkte seines Werkes aus, mit Recht auf die rudimentären Organe und bespricht unter dem Titel: „Dysteleologie oder Unzweckmäßigkeitslehre" ausschließlich diese seine „rudimentären Individuen erster bis sechster Ordnung".*) Die rudimentären Organe sind aber stets erst die morphologischen Wirkungen biologischer Ursachen; sie lassen sich immer auf Gewohnheitsänderungen lebender Wesen zurückführen, und ihre Nutzlosigkeit beginnt nicht erst mit ihrer durch eine Gewohnheitsänderung bedingten Verkümmerung, sondern mit der Gewohnheitsänderung selbst. Der Widerspruch zwischen Lebensweise und Organisation tritt sogar um so greller hervor, je weniger noch die durch die Gewohnheitsänderung nutzlos gewordenen Eigenthümlichkeiten des Baues durch Naturauslese beseitigt sind. Der von Darwin (Entstehung der Arten, Kap. 6) erwähnte Specht der fast baumlosen La Plata Ebenen, Caloptes campestris, der niemals an Bäumen klet-

*) Generelle Morphologie der Organismen. Berlin, Verlag von G. Reimer, 1866. Bd I, S. 100.

*) A. a. O., Bd. II, S. 266—286.

tert und ſein Neſt in Höhlen an Ufern baut, ſteht z. B., ſo lange er ſeine Kletterfüße, ſeine lange, ſpitze Zunge, ſeine ſteifen Schwanzfedern und ſeinen geraden, kräftigen Schnabel faſt unverändert beibehält, in ſchroffſerem Widerſpruche gegen die Zweckmäßigkeitslehre, als die Höhlenbewohner mit bereits rudimentär gewordenen Augen, oder die Schmarotzerkrebſe mit verkümmerten Bewegungsorganen, oder die kleinblüthigen Stöcke überreichlich beſuchter Blumen, deren Staubgefäße zu winzigen, polleuloſen Knöpfchen zuſammengeſchrumpft ſind. Der Geſichtspunkt der Gewohnheitsänderungen lebender Weſen ſcheint mir daher der geeignetſte, um das ganze Gebiet der Dysteleologie oder Unzweckmäßigkeitslehre einheitlich zu umfaſſen und zu erklären.

Nun iſt aber die Organiſation eines lebenden Weſens bekanntlich niemals etwas für ſich allein oder nur aus ſeinem Zuſammenhange mit ſeinen phyſikaliſchen Lebensbedingungen Verſtändliches, ſondern die verſchiedenartigen Lebeweſen deſſelben Wohnplatzes ſtehen miteinander in ſo mannigfachen und innigen Wechſelbeziehungen, daß von der Gewohnheitsänderung irgend einer einzelnen Art nicht nur die Nützlichkeit ihrer eigenen Organe, ſondern auch diejenige der Organe anderer, ihr angepaßter Arten betroffen wird. Ueber die Nützlichkeit oder Nutzloſigkeit beſtimmter Eigenthümlichkeiten des Baues irgend eines Lebeweſens wird ſich daher immer nur in demſelben Grade ein ſicheres Urtheil gewinnen laſſen, als ſeine Wechſelbeziehungen mit anderen Lebeweſen ſicher feſtgeſtellt ſind.

Die ungemein mannigfaltigen, ſorgfältig feſtgeſtellten Wechſelbeziehungen zwiſchen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Inſekten ſind deshalb ohne Zweifel für das Studium der Dysteleologie ganz beſonders geeignet, und es iſt der Zweck des vorliegenden Aufſatzes, nicht nur im Allgemeinen auf dieſes Forſchungsgebiet als ein ſehr dankbares hinzuweiſen, ſondern auch einen beſonderen, für die Unzweckmäßigkeitslehre bedeutungsvollen Fall von Gewohnheitsänderung eines blumenbeſuchenden Inſektes im Einzelnen zu erörtern.

In früheren Aufſätzen über die Inſekten als unbewußte Blumenzüchter*) habe ich eingehend darzulegen verſucht, wie ſich Blumen und Inſekten nicht nur in ihren Röhren- und Rüſſellängen gegenſeitig geſteigert, ſondern auch in manchen anderen Beziehungen vielfach auf das innigſte an einander angepaßt haben. Wer die dort nachgewieſenen gegenſeitigen Schaffungen ſich vergegenwärtigt, wird leicht einſehen, daß jede Abänderung des einen Theils beſtimmend und abändernd auf den anderen zurückwirken muß. Ich will deshalb hier dieſen allgemeinen Satz nur durch ein einziges beſtimmtes, aus dem Leben gegriffenes Beiſpiel veranſchaulichen: Der complicirte Saugmechanismus unſerer Hummeln, welcher im ausgeſtreckten Zuſtande bei manchen Arten den ganzen Körper an Länge noch übertrifft, zuſammengelegt aber, in der Aushöhlung an der Unterſeite des Kopfes geborgen, der Thätigkeit der Oberkiefer freien Spielraum geſtattet, und der complicirte Beſtäubungsmechanismus unſeres Wieſenſalbei, deſſen Staubgefäße gleich zwei Schlagbäumen der honigſaugenden Hummel die pollenbehafteten Antherenhälften auf den Rücken ſchlagen und ſie beim Rückzug der Hummel von neuem in der ſchützenden Umſchließung der Oberlippe bergen, ſind ſo vollkommen an einander angepaßt, wie es ſich ein Teleolog nur wünſchen kann. Treten nun aber beim Wieſenſalbei, wie es z. B. in den Thälern Grau-

*) Kosmos, Bd. III, S. 314. 403. 476

bündens vielfach der Fall iſt, neben der gewöhnlichen Form kleinblumige Abänderungen auf, die dann von den Hummeln durchſchnittlich ſpäter als die großblumigen beſucht und mit den Pollen dieſer befruchtet werden, ſo iſt nun in den Blüthen der kleinblumigen Stöcke das ſchöne Hebelwerk der Staubgefäße mit einem Male völlig nutzlos geworden und aus dem Gebiete der Teleologie in dasjenige der Dysteleologie übergetreten; es wird zu einem rudimentären Organe, welches in allen Abſtufungen der Verkümmerung auftritt.*)

Findet andererſeits eine Hummelart, die zu den häufigſten Salbeibeſuchern gehört, es zu unbequem, das Hebelwerk der Salbeiblüthe in Bewegung zu ſetzen, und zieht ſie es vor, die Blumenröhre von außen anzubeißen oder anzubohren und den im Grunde derſelben geborgenen Honig durch das gewaltſam gebrochene Loch zu gewinnen, ſo bringt ſie nun nicht nur ihren eigenen Saugmechanismus, wenigſtens der Salbeiblüthe gegenüber, gar nicht mehr in der ſeiner vollkommenen Anpaſſung entſprechenden Weiſe in Anwendung, ſondern auch der Schlagbaum-Mechanismus der Salbeiblüthe wird für alle Beſuche dieſer Hummelart außer Dienſt geſetzt, und alle die hochgradigen Anpaſſungen, welche im Verlaufe zahlloſer Generationen die Blume des Wieſenſalbei zu dem gemacht haben, was ſie jetzt iſt, werden ihr für die Beſuche dieſer Hummelart mit einem Male völlig nutzlos. Ja, träte irgend wo der nicht eben unwahrſcheinliche Fall ein, daß die übrigen Hummel- und Bienenarten ſich des Beſuches der Salbeiblüthen, die ſie ihres Honigs immer ſchon beraubt finden, gänzlich entwöhnten, ſo würde dort der Wieſenſalbei gar nicht mehr befruchtet werden und müßte an der betreffenden Oertlichkeit ausſterben; die Gewohnheitsänderung der räuberiſchen Hummel würde alſo eine Gewohnheitsänderung aller übrigen Hummeln deſſelben Wohnplatzes zur Folge haben, und von dem Augenblicke an, in welchem dieſe ſich vollzieht, würden dem Salbei ſeine wundervollen Einrichtungen, durch welche er faſt alle Nicht-Hummeln vom Genuße ſeines Honigs ausſchließt, nicht nur nutzlos, ſondern geradezu verderblich werden, und zwar ohne daß es zur Bildung rudimentärer Organe überhaupt käme. Eine ſolche Hummel, die aus den ihr angepaßten honighaltigen Blumenröhren den Honig nur noch durch Diebſtahl mittelſt Einbruch gewinnt, ſpricht alſo der ganzen Zweckmäßigkeitslehre thatſächlich Hohn und verdient gewiß in hervorragendem Grade den Namen eines Dysteleologen.

Wer in meinem Werke über „die Befruchtung der Blumen durch Inſekten und die gegenſeitigen Anpaſſungen beider" (Leipzig, W. Engelmann, 1873) die Blumenthätigkeit der Erdhummel (Bombus terrestris), einer unſerer gemeinſten Hummelarten, nachlieſt, wird ſich überzeugen, daß ſie als ſchwach ausgeprägter Dysteleolog in dieſem Sinne bezeichnet werden kann. Denn bei Aquilegia, Dielytra, Corydalis, Trifolium pratense, Symphytum, Pedicularis silvatica und einigen anderen langröhrigen Blumen, die ſich ſpeciell der Kreuzungsvermittlung durch Hummeln angepaßt haben, durchbricht ſie die honighaltigen Röhren der Blumen von außen und ſtiehlt ihnen den Honig, ohne ihnen dafür den Gegendienſt der Kreuzungsvermittlung zu leiſten.

In zahlreichen anderen Hummelblumen dagegen, die einen weniger langen Rüſſel erheiſchen, wie z. B. Echium, Erica tetralix, Vaccinium, Myrtillus, gewinnt ſie den Honig auf dem normalen Wege

*) Kosmos, Bd. II, S. 481.

und erweiſt ſich als wirkſamen Kreuzungsvermittler.

Auch im Alpengebiete bis weit über die Grenzen des Baumwuchſes hinauf wird dieſe Hummelart, wenn auch weit weniger häufig als bei uns, doch keineswegs ſelten angetroffen. Sie ſcheint aber hier verhältnißmäßig weniger Gewaltthaten an Blumen zu verüben, dagegen mehr Liebesdienſte zu leiſten als in der Ebene und niederen Berggegend, und im Zuſammenhange damit dürfte es ſtehen, daß ich ihre Rüſſellänge in den Alpen durchſchnittlich etwas größer fand als in der Ebene, hier nämlich nur 7—9, dort dagegen 8—11 mm. An Anthyllis Vulneraria, Prunella grandiflora, Silene inflata, nutans und einigen wenigen anderen Hummel- und Falterblumen der Ebene, die bis in die alpine Region hinaufreichen, verübt ſie auch in dieſer Honigdiebſtahl mit Einbruch, dagegen werden hier Linaria alpina, Pedicularis asplenifolia und tuberosa, Phaca alpina, Trifolium pallescens und zahlreiche andere alpine Hummel- und Bienenblumen, deren Honig ihr ohne Einbruch zugänglich iſt, auch in geſetzmäßiger Weiſe von ihr ausgebeutet und mit der unbewußt erwieſenen Wohlthat der Fremdbeſtäubung belohnt, und ein Ueberblick über ihre geſammten Blumenarbeiten ſtellt klar heraus, daß ſie in der alpinen Blumenwelt vielmal mehr ſegenſpendend als verwüſtend auftritt.

Ganz anders verhält es ſich mit Bombus mastrucatus, dem alpinen Dyſteleologen, deſſen Schandthaten hier an das Tageslicht der Oeffentlichkeit gezogen werden ſollen. Er begnügt ſich nicht, die ihm zu langröhrigen oder allzu unbequemen Blumen gewaltſam zu erbrechen und ihren Honig den nützlichen Beſuchern wegzuſtehlen; vielmehr iſt ihm die rückſichtsloſeſte Vergewaltigung der Blumen ſo zur anderen Natur geworden, daß er faſt nur dann auf ſie verzichtet, wenn es ihm unbequemer ſein würde, Einbruch und Raub zu verüben, als den geſetzlichen Weg zu wandeln. Ueberdieß gehört er zu den häufigſten von ſämmtlichen alpinen Hummelarten. Wo auch immer man einen mit Blumen reichbeſetzten Thalgrund oder Bergabhang des Hochgebirges durchſpäht, überall begegnet man dieſem ſchwarzen Geſellen, der, auf den erſten Blick unſerer Steinhummel (Bombus lapidarius) zum Verwechſeln ähnlich, bei näherer Bekanntſchaft ſich von dieſer durch kürzeren, gedrungneren Körperbau, längeres, rauhes, mehr rußig ſchwarzes Haarkleid und weiter nach vorn reichende, brennendrothe Behaarung der letzten Hinterleibsabſchnitte leicht und ſicher unterſcheiden läßt. Ueberall begegnet man den Spuren ſeiner verheerenden Thätigkeit, und bei Abwägung aller ſeiner guten und böſen Blumenthaten ſenkt ſich die Wagſchale tief auf die Seite der letzteren. Ich will verſuchen, dieſes aus ſechsjährigen Beobachtungen gewonnene Urtheil durch beſtimmte Thatſachen zu begründen:

Die guten Blumenthaten des Bombus mastrucatus

betreffen hauptſächlich ſolche Blumen, die nicht ſpeciell den Hummeln oder Bienen angepaßt ſind, ſondern von einer gemiſchten Geſellſchaft von Inſekten verſchiedener Ordnungen beſucht und befruchtet werden. Es gehören dahin die Compoſiten, von denen ich namentlich Taraxacum-, Leontodon-, Carlina-, Cardnus-, Cirsium- und Centaurea-Arten von honigſaugenden und pollenſammelnden Exemplaren unſerer Hummel hie und da beſucht fand, ferner die nicht minder zugänglichen Blüthen von Epilo-

bium angustifolium und Fleischeri, von Phyteuma orbiculare und Michelii, von Geranium silvaticum, Rubus idaeus und Scabiosa Columbaria, deren Honig und Blüthenstaub Bombus mastrucatus ebenfalls ohne Vergewaltigung ausbeutet. Alle diese Blumen sind einfach, offen, regelmäßig oder fast regelmäßig gestaltet, mehr oder weniger nach oben gekehrt und enthalten nur wenige Millimeter tief geborgenen Honig, so daß außer Bienen, Schmetterlingen und langrüsseligen Fliegen auch Grabwespen, Blattwespen, zahlreiche kurzrüsseligere Fliegen und selbst Käfer denselben erlangen und den Pflanzen als Kreuzungsvermittler dienen. Indem also unser Räuber diese Blumen, bei denen eine Vergewaltigung ihm nur nutzlosen Zeitverlust verursachen würde, in normaler, den Pflanzen selbst nützlicher Weise ausbeutet, verrichtet er keine eigentliche Hummelarbeit, sondern leistet der Blumenwelt keine höheren Dienste als jene bunte Gesellschaft höchst mannigfaltiger Insekten, die zwar blumenstet sind, aber nur wenige Millimeter Rüssellänge erlangt haben, wenn er selbst auch, als ein emsigeres und nahrungsbedürftigeres Thier, dieselbe Arbeit bedeutend wirksamer auszuführen vermag. Dasselbe gilt von ihrer Polleuernte auf den honiglosen Blüthen von Verbascum thapsiforme, Anemone alpina, Helianthemum vulgare und alpestre.

Von Blumen, die sich dem engeren Besucherkreise höhlengrabender Hymenopteren angepaßt haben, werden nur sehr wenige von B. mastrucatus stets in normaler Weise ausgebeutet. Es sind dies einerseits auf einer so niedern Stufe dieser Anpassungsvorrichtung stehen Gebliebene, daß sie auch kurzrüsseligen Bienen (Andrena, Halictus), Grabwespen und selbst Fliegen zugänglich sind und bei ihrer Leichtzugänglichkeit mühsamer durch Einbruch, als auf normalem Wege auszubeuten wären*), andrerseits Bienenblumen mit nach unten gekehrten Blumenglocken, aus denen sich ebenfalls viel leichter durch Hineinkriechen als durch Anbeißen oder Anbohren von außen der Honig gewinnen läßt.**)

An andern ausgeprägten Bienen- und Hummelblumen wird unsere Räuberhummel nur selten auch nur eine halbe Minute lang saugend gefunden; in der Regel geht sie hier schon nach den ersten gesetzlichen Versuchen zu der ihr besser zusagenden Arbeit des gewaltsamen Einbruchs über.***)

Nehmen wir nun noch hinzu, daß mehrere Blumen, deren Honig B. mastrucatus vorwiegend oder ausschließlich durch Einbruch gewinnt†) oder vielleicht ganz unbenutzt läßt††), von derselben Hummel, wenn sie Pollen sammelt, normal besucht und befruchtet werden, so ist damit die Aufzählung ihrer nützlichen und mit der

*) So Thymus Serpyllum, Origanum vulgare, Euphrasia officinalis, Trifolium repens, an denen ich Bombus mastrucatus normal saugend fand.

**) So Campanula barbata, rapunculoides pusilla und Soldanella alpina, in deren Blumenglocken ich Bombus mastrucatus wiederholt kriechen sah, ohne daß sich Blüthenstaub in seinen Körbchen sammelte, woraus ich schloß, daß er dem Honig nachgegangen sein müsse.

***) An den Blüthen von Lotus corniculatus, die schon Halictus- und Andrena-Arten zugänglich sind, fand ich B. mastrucatus immer nur normal saugend, an Prunella vulgaris und Calamintha alpina bisweilen normal saugend, häufiger jedoch anbohrend, an Aconitum Napellus bisweilen normal saugend, häufiger jedoch anbeißend.

†) Aconitum Napellus, Trifolium pratense, Anthyllis Vulneraria, Rhinanthus alpinus und Alectorolophus, Gentiana acaulis.

††) Hippocrepis comosa, Oxytropis campestris.

Zweckmäßigkeitslehre in Einklang stehenden Blumenarbeiten, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, erschöpft.

Die bösen Blumenthaten des Bombus mastrucatus

will ich in derjenigen Aufeinanderfolge aufzuzählen versuchen, wie sie sich nach einander und auseinander entwickelt zu haben scheinen.

Am begreiflichsten und verzeihlichsten ist es, wenn eine Hummel den Honig einer Hummelblume auf normalen Wege zu saugen versucht, dies ihres zu kurzen Rüssels wegen trotz aller Anstrengung unmöglich findet und dann, was ihr im Guten nicht gewährt wird, mit Gewalt sich nimmt. In der That sieht man in solchen Fällen selbst so gut geartete Hummeln wie B. lapidarius, pratorum und Rajellus*) zu gewaltsamen Einbruche schreiten. Und es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß auch unsere alpine Blumenräuberin (B. mastrucatus) ursprünglich nur auf diese Weise zu ihrer Gewaltthätigkeit geführt worden ist. Denn nicht nur enthalten zahlreiche alpine Hummelblumen, die man fast überall von ihr angebissen oder angebohrt findet, in der That ihren Honig so tief, daß ihn B. mastrucatus durchaus nicht anders als durch Einbruch erlangen kann**), sondern man sieht auch an manchen Blumen noch jetzt bisweilen einmal einen B. mastrucatus mit dem Versuche normaler Honiggewinnung beginnen und erst dann zur Gewaltthat übergehen**). Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß die Kenntniß der auf normalem Wege unzugänglichen Honigquellen bei den Hummeln von Generation zu Generation vererbt wird. Vielmehr sind wir zu der Vermuthung berechtigt, daß noch jetzt jede einzelne Staubhummel erst selbst die Erfahrung macht, daß der Honig gewisser Blumenformen ihr auf normalem Wege unzugänglich oder nicht besonders bequem zugänglich ist, ehe sie zu gewaltsamer Gewinnung desselben schreitet. Sie wird dies aber um so rascher thun, je mehr ihre Vorfahren bereits Diebstähle mit Einbruch verübt haben. Einmal an gewaltsamen Raub ihr gesetzlich versagten Honigs gewöhnt und zu raschem Uebergange zu solchem Raube geneigt, läßt sie sich dann auch von der Unzulänglichkeit ausgeprägter Falterblumen, die von andern Hummeln in der Regel schon nach den ersten Versuchen normaler Honiggewinnung auf immer verlassen werden, nicht zurückschrecken, sondern durchbricht auch diese gewaltsam**), was man ihr bei denjenigen Falterblumen, die ursprünglich Hummel-

*) Siehe H. Müller, Befruchtung der Blumen, S. 460.

**) So z. B. Pedicularis foliosa (12—14), die sie durch den Kelch hindurch anbeißt, Polygala Chamaebuxus (12—13), bei der sie den Rüssel unter den als Fahne fungirenden Kelchblättern einführt und durch die oberen Blumenblätter bohrt, Gentiana asclepiadea (15), acaulis (15), campestris (15), amarella (12—13), deren Blumenkronenröhren sie meist dicht über dem Kelche anbeißt, und Aconitum Lycoctonum (20), deren von den beiden oberen Kelchblättern gebildeten Helm sie in der Gegend des Nektariums durchbeißt. (Die hinter den Namen der Blumen eingeklammerten Zahlen bedeuten die zur normalen Honiggewinnung erforderliche Rüssellänge in Millimetern.)

*) Wie ich z. B. an Aconitum Lycoctonum und Napellus, Gentiana acaulis und Lonicera coerulea beobachtet habe.

**) An Silene nutans sah ich z. B. B. mastr. nach einem einzigen Versuche normaler Honiggewinnung den Kelch durchbeißen und durch Einbruch saugen, in andern Fällen den Kelch durchbohren. Selbst die Blüthen von Silene inflata beißt B. mastr. durch den bauchigen Kelch hindurch an.

blumen waren und erſt nachträglich von den in der alpinen Region vorherrſchenden Schmetterlingen zu Falterblumen umgezüchtet wurden*), gewiß am wenigſtens verdenken kann. Selbſt Hummelblumen, deren Honig ihr auf normalem Wege ſehr wohl zugänglich wäre, wenn ſie nur ein klein wenig Geduld üben und die jeder Hummel angeborene Kunſtfertigkeit in Anwendung bringen wollte, zieht ſie nun, nach flüchtigem Verſuche normaler Honiggewinnung, in der Regel vor, durch gewaltſamen Einbruch auszubeuten.**)

Ausdehnung des von Bombus mastrucatus in der Blumenwelt angerichteten Schadens.

Die wichtigſten meiner Beobachtungen über die Bethätigung unſerer Hummel an den Alpenblumen ſind hiermit angedeutet. Nur diejenigen Blumen habe ich unerwähnt gelaſſen, an denen ich ſie zwar ebenfalls beſchäftigt geſehen habe, ohne jedoch die Art ihrer Thätigkeit genauer feſtzuſtellen. Wollte man nun bloß die Zahlen der von B. mastrucatus vergewaltigten und der von ihm normal ausgebeuteten Blumenarten mit einander vergleichen und bloß darnach den Werth ſeiner Thätigkeit für die Blumenwelt beurtheilen, ſo würde man wohl zu der Anſicht gelangen, daß ſeine guten und böſen Handlungen ſich ziemlich die Wage halten. Er würde deshalb zwar immer noch ein ausgeprägter Dysteleolog bleiben, da er ſowohl von ſeiner eigenen Organiſation nur ſelten einen ihrer Vollkommenheit entſprechenden Gebrauch macht, als auch die vollendeſten Blumenbildungen ſchonungslos durchbricht und außer Dienſt ſetzt. Er würde aber doch nicht in dem Grade von uns als den Blumen verderblich betrachtet werden dürfen, wie er es thatſächlich verdient. Um ſeine Schädlichkeit richtig zu würdigen, muß man wiſſen, wie ſehr er die honigreicheren Quellen, die er ſich durch Gewaltthat erſchließt, den honigärmeren, die er normal ausbeutet, vorzieht; man muß geſehen haben, wie gründlich er bei der Ausplünderung einer von ihm einmal in Angriff genommenen Blumenart zu Werke geht. Richtet man darauf ſein Augenmerk, ſo erſtaunt man, wie wenige Blüthen einer beſtimmten Blumenart (z. B. Salvia pratensis, Lonicera coerulea, Gentiana asclepiadea u. ſ. w.) an manchen Orten von B. mastrucatus unangebiſſen bleiben.

Von Vicia Cracca z. B., die zur normalen Honiggewinnung nur 5—6 Millimeter Rüſſellänge erfordert, fand ich an mehreren Orten über $^9/_{10}$ aller Blüthen durch Bombus mastrucatus angebiſſen, wie ich auch dem Herausgeber dieſer Zeitſchrift, meinem verehrten Freunde Herrn Dr. E. Krauſe auf einem gemeinſamen Ausfluge

*) Rhinanthus alpinus (14) und Gentiana verna (über 20) befinden ſich in dieſem Falle. In die Blüthen des erſteren bricht ſie bald durch die dicht verſchloſſene Hummelthüre (Siehe Kosmos, Bd. III. S. 418. 419) ein, bald durchbeißt ſie die Blumenröhre; bei Gentiana verna durchbeißt ſie die Blumenröhre.

**) So Anthyllis Vulneraria (9—10), Trifolium pratense und var. nivale (9—10), Vicia Cracca (5—6), Salvia pratensis (kaum 8) und glutinosa, Prunella grandiflora (7—9), Lamium album (etwa 10), Pedicularis tuberosa (9), Rhododendron ferrugineum und hirsutum (8—10), Lonicera coerulea (9—10) Impatiens Noli me tangere (über 10), Primula latifolia Koch (10), deren Honig theils allen, theils wenigſtens den langrüſſeligen Exemplaren des B. mastrucatus auf normalem Wege zugänglich iſt. In Bezug auf das ſpezielle Verfahren, welches B. mastr. bei jeder dieſer Blumen in Anwendung bringt, muß ich auf mein jetzt in Bearbeitung befindliches Werk über Alpenblumen verweiſen.

im Landwaſſer- und Diſchmathale in Graubünden zu zeigen Gelegenheit hatte.

Bei Gentiana acaulis, an deren jeder einzelnen Blüthe Bombus mastrucatus erſt hineinzukriechen und normal Pollen zu ſammeln, dann die Blumenkrone von außen dicht über dem Kelche anzubeißen und durch Einbruch Honig zu ſtehlen pflegt, habe ich wiederholt durch Zählung feſtzuſtellen geſucht, wie viel Procent ihrer Blüthen überhaupt von B. mastrucatus angebiſſen werden und folgende Ergebniſſe erhalten: Von 50 Blüthen mit entwickelten Narben, die ich am 10. Juni d. J. bei Preda im Albulathale aufs Geradewohl pflückte, nachdem ich unmittelbar vorher die ſoeben angedeutete Blumenthätigkeit des B. mastrucatus eingehend beobachtet hatte, waren 45 angebiſſen, die meiſten zwei- bis vier-, einige ſogar fünfmal, alſo über jedem Saftzugange. Tags darauf wiederholte ich dieſelbe Zählung einige hundert Meter höher, unterhalb Weißenſtein, wo Gentiana erſt kürzlich aufgeblüht war. Hier waren von 50 Blumen erſt 24 angebiſſen, die meiſten nur ein- oder zwei-, eine ziemliche Zahl drei-, nur zwei vier-, noch keine einzige fünfmal. Am 16. Juni pflückte ich wieder bei Pontreſina aufs Geradewohl 100 Blüthen von Gentiana acaulis mit bereits entwickelten Narben ab, unterſuchte ſie und notirte für jede einzelne die Zahl der von B. mastrucatus gemachten Einbrüche. Hier waren unangebiſſen 19, einmal angebiſſen 9, zweimal 23, dreimal 18, viermal 10, fünfmal 21 Blüthen. Im Ganzen waren alſo die 100 Blüthen bereits 254 mal angebiſſen worden, und gewiß wären ihnen bis zu ihrem Verblühen noch weitere Einbrüche zu Theil geworden.

Auch von Gentiana verna, deren Corollen dem B. mastrucatus zum Hineinkriechen und Pollenſammeln zu eng ſind, und daher von ihm blos von außen angebiſſen und ihres Honigs beraubt werden, unterſuchte ich am 12. Juni bei Preda 50 aufs Geradewohl abgepflückte Exemplare; von ihnen waren 38, meiſt nur einmal; durch den oberen Theil des Kelches hindurch angebiſſen. Es muß aber bemerkt werden, daß ich von dieſer Blume, bei der die Narben ſchon zur Zeit des Aufblühens mit den Staubgefäßen gleichzeitig entwickelt ſind, ohne Unterſchied ältere und jüngere Blüthen gepflückt hatte, ſo daß die Zahl der Einbrüche verhältnißmäßig wahrſcheinlich ebenſo groß war, als an demſelben Standorte bei Gentiana acaulis.

Schutzmittel gewiſſer Blumen gegen die Einbrüche von Bombus mastrucatus.

Dieſe maſſenhaften Honigdiebſtähle mit Einbruch, mit denen unſere Räuberhummel ſo manche Alpenblumen mit tief geborgenem Honig heimſucht, müſſen dieſen um ſo verderblicher werden, als durch die einmal eingebrochenen Löcher nun auch andere Inſekten, die ſelbſt keinen ſolchen Einbruch verüben, den weiter abgeſonderten Honig wegſtehlen und dadurch den Beſuch der Kreuzungsvermittler noch mehr beſchränken. So ſah ich z. B. bei Madulein im Oberengadin an Lonicerea coerulea zahlreiche Falten-Weſpen, Arten der Gattungen Odynerus und Eumenis, durch die von B. mastrucatus in die Corollen gebrochenen Löcher Honig ſtehlen. Es iſt daher durchaus nicht unwahrſcheinlich, daß im Laufe der Zeiten durch die Gewaltthätigkeit des B. mastrucatus manche Alpenblumen der Vernichtung anheim gefallen ſind, und wir dürfen kaum zweifeln, daß Abänderungen alpiner Hummel- und Falterblumen, welche

ſeine Vergewaltigungen beſchränken oder ganz verhindern, durch Naturausleſe erhalten und ausgeprägt werden und ſeit der gewiß ſehr fernen Zeit, in welcher ſolche Vergewaltigungen zuerſt begonnen, auch erhalten und ausgeprägt worden ſind. Durch beſtimmte, an Rhinanthus Alectorolophus und Pedicularis verticillata gemachte Beobachtungen bin ich dazu geführt worden, gewiſſe Eigenthümlichkeiten dieſer Blumen als durch Naturausleſe gezüchtete Schutzmittel gegen Räuberhummeln zu betrachten.

Am 17. Juni d. J. hatte ich an einem Bergabhange bei Pontreſina Gelegenheit, mehrere Mutterhummeln des B. mastrucatus in Bezug auf ihr Verhalten gegen die Blumen des Rh. Alectorolophus viele Minuten lang aus nächſter Nähe zu beobachten. Sehr häufig ſuchten ſie zunächſt die helmförmige Oberlippe (in der ſie vielleicht nach Analogie der von ihnen ſehr viel geplünderten Aconitum-Arten das Nektarium vermutheten) an ihrer linken Seite (links von der Blume aus!) anzubeißen, was ihnen aber nie gelang. Sie wendeten ſich dann ſtets — und ebenſo wenn ſie das Anbeißen nicht erſt verſucht hatten, — die zuſammengelegten Kieferladen vorſtreckend, an die linke Seite der Blumenkronenröhre und ſchienen dieſelbe hinter dem Kelche her anzubohren. Einige Male ſteckten ſie jedoch auch den Rüſſel mitten in die Hummelthüre hinein und ſaugten normal. Fünf Blüthen dieſes Rhinanthus, die ich unmittelbar nachdem die ſcheinbar anbohrende Hummel ſie verlaſſen hatte, mit der Lupe unterſuchte, überzeugten mich, daß ſie in Wirklichkeit hier keineswegs anbohrt, ſondern den Rüſſel an der linken Seite der Blüthe in den mit vom Kelche umſchloſſenen Winkel zwiſchen Unterlippe und Helm ſteckt. Der bauchig aufgeblaſene, drüſenhaarige, ölig riechende Kelch*) und der harte glatte Helm der Blumenkrone ſchützen alſo vereint die Blumen vor der Vergewaltigung des B. mastrucatus und machen dieſen, trotz ſeiner räuberiſchen Abſichten, zum Kreuzungsvermittler. Denn wenn derſelbe mit ſeinem Rüſſel auch in der Regel nicht geraden Wegs zur Hummelthüre hineingeht, ſondern ihn ſchief in den äußerſten Winkel hineindrängt, ſo kann er doch kaum vermeiden, die linke Seite ſeines Kopfes mit der linken Seite der Narbe in Berührung zu bringen und ſie dann mit Pollen zu beſtreuen. Dieſe Schutzmittel ſind aber, wie die meiſten Schutzmittel im Thier- und Pflanzenreiche, doch nur von beſchränkter Wirkſamkeit, da ſich eben auch die Anſtrengungen und Leiſtungen der Angreifer mit den Vertheidigungsverſuchen der Angegriffenen zu ſteigern pflegen. So fand ich im Juli 1875, im Suldenthale am Fuße des Ortler, die Arbeiter derſelben Hummelart an derſelben Blume bald anbeißend, bald den Rüſſel unter dem Kelche hineinſchiebend und die Blumenröhre etwa in der Mitte ihrer Länge anbohrend, bald endlich durch eine Seite des Kelches und der Corolla hindurchbohrend und in jedem dieſer Fälle den Honig durch Einbruch gewinnend.**)

Aehnlich verhält es ſich mit der Geſchütztheit von Pedicularis verticillata, an deren Blüthen ich am 14. bis 16. Juni d. J. bei Madulein ſehr wiederholt Mutter-

*) Die Erweiterung des Kelches von Rhinanthus hat ſchon Delpino als Schutzmittel gegen Räuberhummeln gedeutet (Ulteriori osservazioni Parte II. fasc. II. p. 114.)

**) Das verſchiedene Verhalten der Mutterhummeln und Arbeiter, welches ich auch in anderen Fällen beobachtete, mag durch ihre verſchiedene Rüſſellänge bedingt ſein, die bei den erſteren 10—12½, bei den letzteren dagegen nur 9—10 Millimeter beträgt.

bienen unſerer Blumenräuberin zu beobachten Gelegenheit hatte. An drei oder vier Stöcken dieſer Pflanze machte ſie vergebliche Anſtrengungen, die Blumen anzubohren, indem ſie mit ausgeſtrecktem Rüſſel ſeitlich um den Blüthenſtand herumging und die Spitze deſſelben hier und da einmal gegen die Seitenwand einer Blumenkronenröhre drückte, wa ich dann aber ſtets den Rüſſel wirkungslos heruntergleiten ſah. Dann ſteht ſie wahl einmal ſtill, putzt, als wenn ihr Saugapparat an der Erfolglaſigkeit ihrer Verſuche Schuld wäre, dieſen mit den Vorderfüßen, indem ſie ihn im ausgeſtreckten Zuſtande ein paarmal zwiſchen den Borſten derſelben hindurchzieht, verſucht von Neuem zu bahren, wiederhalt das Putzen van Neuem; nachdem ſie aber ſo drei ader vier Blüthenſtände vergeblich durchprobirt hat, fliegt ſie weg und kümmert ſich fortan gar nicht weiter um dieſe ſo verlockend ſchöne, aber von ihr nun aufgegebene Blume. Hier ſind es: die kugelige Form des Kelches, die plötzliche, rechtwinkelige Umbiegung der Blumenröhre nach innerhalb, und ihre glatte, ſeitlich zuſammengedrückte Beſchaffenheit außerhalb deſſelben, welche Schutz gegen die Anfälle der Räuberhummel gewähren. Aber wiederum nur in beſchränkter Weiſe! denn in derſelben Gegend (bei Pante) ſah ich im Auguſt 1877 die Arbeiter derſelben Hummel an derſelben Blume die Röhre der Coralla an ihrer Unterſeite, dicht am Rande des Kelches anbeißen und den Honig durch Einbruch gewinnen.

Weshalb es weder bei Bombus mastrucatus noch bei den von ihr vergewaltigten Blumen zur Bildung rudimentärer Organe gekommen iſt, läßt ſich leicht erkennen. Den ausgeprägten Hummel- und Falterblumen nämlich, welche van B. mastrucatus vergewaltigt werden, wird entweder daneben doch nach hinreichender Beſuch ihrer Kreuzungsvermittler zu Theil, und dann bleiben ihnen alle Anpaſſungen an dieſelben nützlich und können nicht verkümmern; oder die Räuberhummel verdrängt die Kreuzungsvermittler in dem Grade, daß die Blumenart ausſterben muß; dann iſt natürlich wiederum die Bildung rudimentärer Organe ausgeſchlaſſen.

Auf Seiten der Räuberhummel aber kann der Saugapparat nicht rudimentär werden, ſa lange ſie denſelben immer noch, ſelbſt in den gewaltſam erbrochenen hanighaltigen Röhren, zur Beſchaffung der Nahrung für ſich ſelbſt und ihre Brut in Anwendung bringt. Nur wenn eine Räuberhummel dazu überginge, alle Hanigbehälter unmittelbar aufzubeißen ader den van anderen Arten ſchon geſammelten Honig zu rauben, wie es eine ſtachelloſe braſilianiſche Honigbiene (Trigona limao Smith) thut, würde ihr Hummelrüſſel verkümmern kömen. Bei der Räuberbiene Trigona limao ſind in der That die den Saugapparat bildenden Mundtheile auf winzige Dimenſianen reducirt, während ihre beim Raube bethätigten Oberkiefer um ſo kräftiger entwickelt ſind.

Mehrzehige Pferde in der Vorzeit und Jetztwelt.

Von

O. C. Marsh,

Professor am Yale-College zu Newhaven.*)

Man erzählt, daß die Eingeborenen Amerika's, als sie zum ersten Male die von den Spaniern herübergebrachten Pferde sahen, den ihnen neuen Vierfüßler das „Thier mit einem Finger-Nagel" nannten. Gewiß, der Einzel-Huf an jedem Fuße ist das am meisten kennzeichnende Charakteristicum des modernen Pferdes, und zwar ein solches, von dem seine am meisten schätzenswerthen Eigenschaften abhängen. Die nächsten lebenden Verwandten des Pferdes sind der Esel und das Zebra und sie besitzen dieselbe Eigenthümlichkeit der Fußbildung.

Als Zugabe zu jedem Hauptfinger unseres Pferdes findet indessen der Anatom, unter der Haut verborgen, zwei dünne Mittelfuß-Knochen-Splitter, die offenbar die Ueberreste zweier weiteren Zehen sind, welche die Ahnen des Rosses ursprünglich besessen haben. Es ist eine interessante Thatsache, daß diese Knochensplitter mitunter ganz vollständig ausgebildet werden und sogar Nebenzehen als Stützknochen dienen, welche viel kleiner und kürzer als die Hauptzehe sind. Da diese kleinen Nebenhufchen gewöhnlich als ernsthafter Nachtheil für das Thier betrachtet werden, so nimmt man sie allgemein dem Füllen bald nach der Geburt, aber in solchen Fällen deuten häufig die verbreiterten Mittelfußknochen ihr früheres Vorhandensein noch bei dem erwachsenen Thiere an.

Es sind zahlreiche Fälle von solchen überzähligen Zehen beim Pferde beschrieben worden und in nahezu allen derselben war ein einzelner seitlicher Huf an einem der Vorderfüße vorhanden. In den meisten dieser Beispiele war das Vorkommen hauptsächlich nur in Anbetracht seiner Seltenheit aufgezeichnet, aber keine weitere Angabe über die genaue Stellung der Extrahufe in Bezug zum Haupthuf, noch etwas über die Bedeutung dieser nutzlosen Anhängsel hinzugefügt worden. Im Zeitraum weniger Jahre, seitdem die Aufmerksamkeit des Ver-

*) Nach American Journal of Science and Arts. June, 1879.

faſſers auf dieſen Gegenſtand gerichtet worden iſt, hat er ſich vergewiſſert, daß ſolche überzähligen Zehen weit häufiger bei'm Pferde vorkommen, als gewöhnlich angenommen wird, und in manchen Fällen ſcheinen ſie einen Rückfall in einen früheren Ahnentypus zu bedeuten.

In den weiter unten wiedergegebenen Figuren erblickt man den Fuß des jetzigen Pferdes ſowohl in ſeinem normalen Zuſtande, mit den rudimentären Knochenſplittern, als den anormal entwickelten Fuß, mit der einen kleinen Huf tragenden Nebenzehe, ſowie die Füße verſchiedener ausgeſtorbenen Ahnen des Pferdes. Es ſind lauter linke Füße und die beigeſchriebenen Zahlen beziehen ſich, von den Innenſeiten an gerechnet, auf die verſchiedenen Zehen. Die erſte und die fünfte, welche dem Daumen und dem kleinen Finger der menſchlichen Hand entſprechen, fehlen bei den meiſten dieſer Figuren.

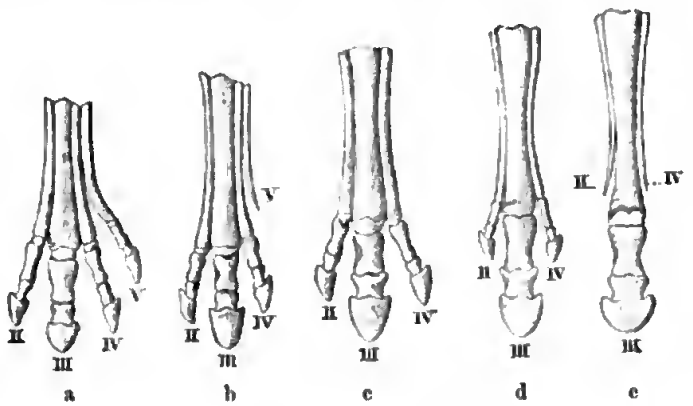


Fig. 1. Linker Vorderfuß der foſſilen und der jetzt lebenden Pferde.
a Orohippus. b Mesohippus. c Miohippus. d Protohippus. e Equus.

Die älteſten aufgezeichneten Beiſpiele, die dem Verfaſſer von überzähligen Zehen des Pferdes bekannt geworden ſind, finden ſich beide von Georg Simon Winter in ſeinem berühmten Buche über die Pferde erwähnt, welches im Beginne des vorigen Jahrhunderts erſchien.*) Eins der in dieſem Werke beſchriebenen und abgebildeten Pferde war achtzehig, indem es eine ſchmale Extrazehe auf der Innenſeite eines jeden Fußes beſaß.*) Winter erzählt, daß dieſes Pferd 1663 in Deutſchland öffentlich gezeigt, und daß ein Bild deſſelben in Köln aufbewahrt wurde. Sein Bericht war von einer Perſon entlehnt, die das Thier unterſucht hatte. Das zweite von Winter beſchriebene und abgebildete Pferd**) beſaß einen kleinen Nebenhuf an der Innenſeite jedes der beiden Vorderfüße, und dieſes Roß hatte Winter, wie er erzählt, nicht blos geſehen, ſondern auch geritten.

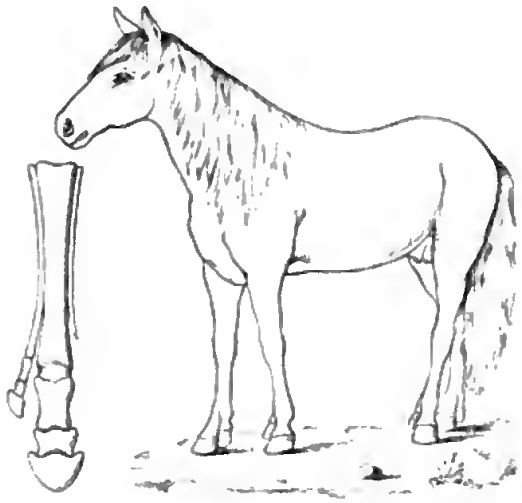
Geoffroy Saint-Hilaire hat die

*) Anmerk. der Redaktion. Eine Reihe älterer Fälle wurden in einem früheren kleinen Artikel dieſer Zeitſchrift: „Das Leibpferd Cäſars und die Ontogenie der Pferde" (Bd. III, S. 439) erwähnt, ebenſo einige merkwürdige neuere Beobachtungen, die von dem Verfaſſer nicht aufgeführt ſind.

*) De Re Equaria. Nuremberg 1703. p. 134. Tab. 21 F.

**) A. a. O., p. 136, Tab. 24.

Thatſache aufgezeichnet, daß er einen Pferdefötus beobachtet hat, der an den Vorderfüßen mehrzehig war, wobei der linke Fuß drei nahezu gleiche Zehen zeigte, der rechte hingegen nur zwei.*) Owen hat den rechten Vorderfuß eines Pferdes mit einem Doppelhuf beſchrieben, wobei die überzählige Zehe ebenfalls auf der innern Seite ſich befand und der zweiten Zehe entſprach.**) Arloing hat ähnliche Beiſpiele beſchrieben und abgebildet.***) Leidy hat das rechte Vorderbein eines Pferdes mit einer überzähligen Zehe auf der innern Seite beſchrieben und Allen ſpäter denſelben Fall beſprochen.†) Außerdem ſind eine Zahl weiterer Beiſpiele veröffentlicht worden.



B A

Fig. 2. A Das achtzehige Cuba-Pferd.
B Der Knochenbau des Fußes ſolcher Abnormitäten.

Der weitaus intereſſanteſte Fall dieſer Art konnte von dem Verfaſſer ſelbſt bei dem in Fig. 2 dargeſtellten Pferde ſtudirt werden. Dieſes Thier wurde im Frühjahr 1878 in New-Orleans ausgeſtellt und der dort anſäſſige Dr. Stanford E. Chaillé machte den Verfaſſer zuerſt auf daſſelbe aufmerkſam und ſandte eine Photographie, nach welcher der Holzſchnitt hergeſtellt wurde. Dieſes nämliche Pferd wurde ſpäter nach dem Norden gebracht und mehrere Tage in New-Haven (Connektikut) ausgeſtellt, woſelbſt der Verfaſſer es eingehend unterſuchen konnte. Das Thier iſt von kleiner Statur, ungefähr zehn Jahre alt und ſoll auf Cuba zur Welt gekommen ſein. Unter den Schaubuden-Beſitzern iſt es unter dem Namen des „achtfüßigen Cubaroſſes“ bekannt. Mit Ausnahme der überzähligen Zehen iſt es

*) Annales des Sciences Naturelles XI, p. 224, Paris 1827.

**) Osteological Catalogue, Museum Royal College of Surgeons. Vol. II, p. 537. London 1853.

***) Annales des Sciences Naturelles VIII, p. 55, 1867.

†) Proceedings Academy Natural Sciences. Philadelphia 1871, p. 112 and 1876, p. 86.

wohlgebildet und zweifellos beträchtlicher Schnelligkeit fähig, obgleich einige der ihm zugeſchriebenen Heldenthaten einen ehrlichen Zweifel herausfordern mögen.

Die vier Haupthufe ſind von der gewöhnlichen Geſtalt und Größe. Die überzähligen Zehen befinden ſich ſämmtlich auf der Innenſeite und entſprechen den Zeigefingern der menſchlichen Hand. Sie haben nicht ganz die halbe Größe der Hauptzehen und keine von ihnen erreicht den Erdboden. Eine äußere Unterſuchung zeigt, daß der Mittelfußknochen jeder Extrazehe vollſtändig vorhanden und, wenigſtens nicht an ſeinem untern Ende, mit dem Hauptknochen verſchmolzen iſt.

Dem Anſcheine nach ſind zwei Phalangen über dem Hufbein in jeder dieſer Zehen vorhanden, die ſomit biegſam ſind, beſonders nach vorn und hinten. Man konnte keine Spur von gegenſeitiger Behinderung (interfering) an den innern Zehen ſelbſt bemerken, obwohl ſchwer zu begreifen iſt, wie dieſe bei reißend ſchneller Bewegung völlig vermieden werden könnte. Das Knochenrudiment auf der äußern Seite jedes Beines iſt anſcheinend von der gewöhnlichen Geſtalt und Größe.

Unter den Beiſpielen neuerer mehrzehiger Pferde, die dem Verfaſſer von Augenzeugen geſchildert wurden, befinden ſich zwei von ſpeciellem Intereſſe. Eins derſelben war ein Füllen mit drei Zehen an dem einen Vorderfuß und zweien an dem andern. Das Thier ſtarb kürzlich in Ohio. Ein anderes betrifft eine noch lebende, in Indiana aufgezogene Stute, welche an jedem Vorderfuß drei Zehen beſitzt und eine kleine Extrazehe an jedem Hinterfuße. In Bezug auf dieſes letztere Thier hofft der Verfaſſer bald beſtimmtere Nachricht zu erhalten.

Außer den oben erwähnten Beiſpielen von ordnungsmäßig geſtellten Extrazehen beim Pferde wurden viele Fälle wirklicher Monſtroſitäten beſchrieben, ſo z. B. überzählige Füße oder Beine an verſchiedenen Körperſtellen. Mit ſolchen Mißbildungen wollen wir uns in der vorliegenden Abhandlung nicht befaſſen.

Wenn man überblickt, was nunmehr über Extrazehen an den Füßen der Pferde bekannt iſt, ſo ſcheinen die ſicher beglaubigten Beiſpiele ſich naturgemäß in zwei Gruppen zu ſondern. Die erſte derſelben ſchließt die Zehen ein, welche einfach Fälle von Verdoppelung vorſtellen, ganz ähnlich den gelegentlich beim Menſchen vorkommenden überzähligen Fingern. Solche Mißbildungen ſind anſcheinend Wachsthumswiederholungen, deren Erklärung bisher noch nicht hinreichend feſtgeſtellt iſt. Die zweite Claſſe ſchließt die Fälle ein, bei denen ein richtiges Glied gebildet wird, deſſen zuſammenſetzende Knochen ſich in ihrer normalen Stellung und in enger Beziehung zu dem Reſt des Gliedes befinden. Solche Fälle ſcheinen offenbar einem Rückfall in einen Ahnentypus zugeſchrieben werden zu müſſen. Einige Zehen, welche beim erſten Anblick der erſten Categorie anzugehören ſcheinen, mögen in Wirklichkeit die zweite erläutern, aber der umgekehrte Fall iſt viel weniger wahrſcheinlich, um für wahr genommen zu werden. Die Fälle eines anſcheinenden Rückfalls (Atavismus) ſind von ſpeciellem Intereſſe, und es iſt wichtig, hinſichtlich derſelben einige Vergleiche mit ausgeſtorbenen Verwandten des Pferdes ins Gedächtniß zu rufen.

Die Fälle von Extrazehen beim Pferde zeigen, ſo weit bis jetzt bekannt, daß dieſe Anhängſel häufiger an den Vorderfüßen als an den Hinterfüßen auftreten. Dieſe Thatſache entſpricht genau Demjenigen, was das Studium der foſſilen Formen der pferde-

artigen Säuger uns veranlaſſen mußte, vorauszuſagen.*)

Eine fernere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieſer Extrazehen iſt ihr häufigeres Vorkommen an der Innenſeite der Hauptzehe, während der äußere Knochenſplint rudimentär bleibt. Dieſer Umſtand iſt, wie nicht geläugnet werden kann, dem allgemeinen Geſetz der Zehenverminderung bei den Hufthieren entgegengeſetzt. Denn dieſes iſt, kurz gefaßt, daß von den fünf urſprünglichen Zehen die erſte, alſo eine innere, zuerſt verſchwindet, nächſtdem die fünfte, alſo eine äußere; ſodann die zweite und zuletzt von allen die vierte. Die dritte verbleibt ſowohl beim Pferde, als überhaupt immer. Es würde deshalb naturgemäß erwartet werden müſſen, daß wenn blos ein überzähliger Finger auftritt, er derjenige an der Außenſeite des Vorderfußes ſein müßte.

Die Tendenz ſich gegenſeitig zu behindern, würde als ein weiterer Grund gegen das Verbleiben der innern Zehe erſcheinen. Möglicherweiſe mag der Schutz (additional protection), welchen ein innenſeitiges Hufchen empfangen würde, dieſen Einfluß mehr als aufwiegen. Ueberdieß iſt von dem obenerwähnten Geſetze nicht bekannt, ob es auf den Fuß der Unpaarhufer (Perissodactyla) über die erſte und fünfte Zehe hinaus Anwendung findet, und wenn die zweite Zehe urſprünglich von ſtärkerem Gebrauch war, als die vierte, und deshalb länger beibehalten wurde, ſo muß noch ein Vorfahr des Pferdes aufgefunden werden, bei dem die zweite und dritte Zehe allein entwickelt waren.

In Hinblick auf dieſe doppelten Hufe des Pferdes und außerdem auf den wohlbekannten Spalt im Hufbein der lebenden und ausgeſtorbenen Arten deſſelben, iſt es wichtig zu betonen, daß ſie in keinem Falle eine Annäherung an den echten Typus der Paarhufer (Artiodactyla) darſtellen, wie dies einzelne Autoren vermuthet haben. Der Unterſchied zwiſchen dem Bau der Unpaarhufer oder Ungleichzeher und der Paarhufer oder Gleichzeher iſt ein ſo tiefgehender, daß er ſich beinahe jedem einzelnen Theile des Knochengerüſtes aufgeprägt hat, und zwei durchaus verſchiedene Gruppen der Hufthiere trennt. Die Zahl der Zehen hat in Wirklichkeit nichts mit der eigentlichen Unterſcheidung zu thun, und deshalb ſind die im Gebrauch befindlichen Ausdrücke geradezu irreführende. Der wahre Unterſchied, ſofern er die Füße angeht, iſt, daß bei dem periſſodaktylen Typus die Achſe des Gliedes durch die dritte oder Mittelzehe geht (Mesaxonia), während ſie bei den Artiodaktylen außerhalb dieſer Zehe fällt, zwiſchen ihr und der vierten (Paraxonia).

Wenn wir uns nun, zum Zwecke einer Erklärung des häufigen Auftretens der überzähligen Zehen beim Pferde, rückwärts zu den älteren Ahnen deſſelben wenden, ſo werden wir, zumal in Amerika, nicht vergebens Ausſchau halten. Amerika iſt die urſprüngliche Heimath des Pferdes; während der geſammten Tertiärzeit war dieſer Continent von zahlreichen und mannigfach geſtalteten pferdeartigen Säugern belebt. Obgleich ſie alle vor der Entdeckung dieſes Landes ausgeſtorben waren, ſtellen uns ihre maſſenhaft vorkommenden Ueberreſte die Genealogie des Pferdes in einer faſt ununterbrochenen Reihenfolge von Geſtalten dar.

*) Anmerk. d. Red. Die Zehenverminderung trat am häufigſten zuerſt an den Hinterfüßen ein, und zahlreiche noch heute lebende Säugethiere haben an den Vorderfüßen eine oder zwei Zehen mehr als hinten. Ueber die Geſetze dieſer Reduktion findet der Leſer Ausführlicheres im zweiten Bande dieſer Zeitſchrift, S. 515—517.

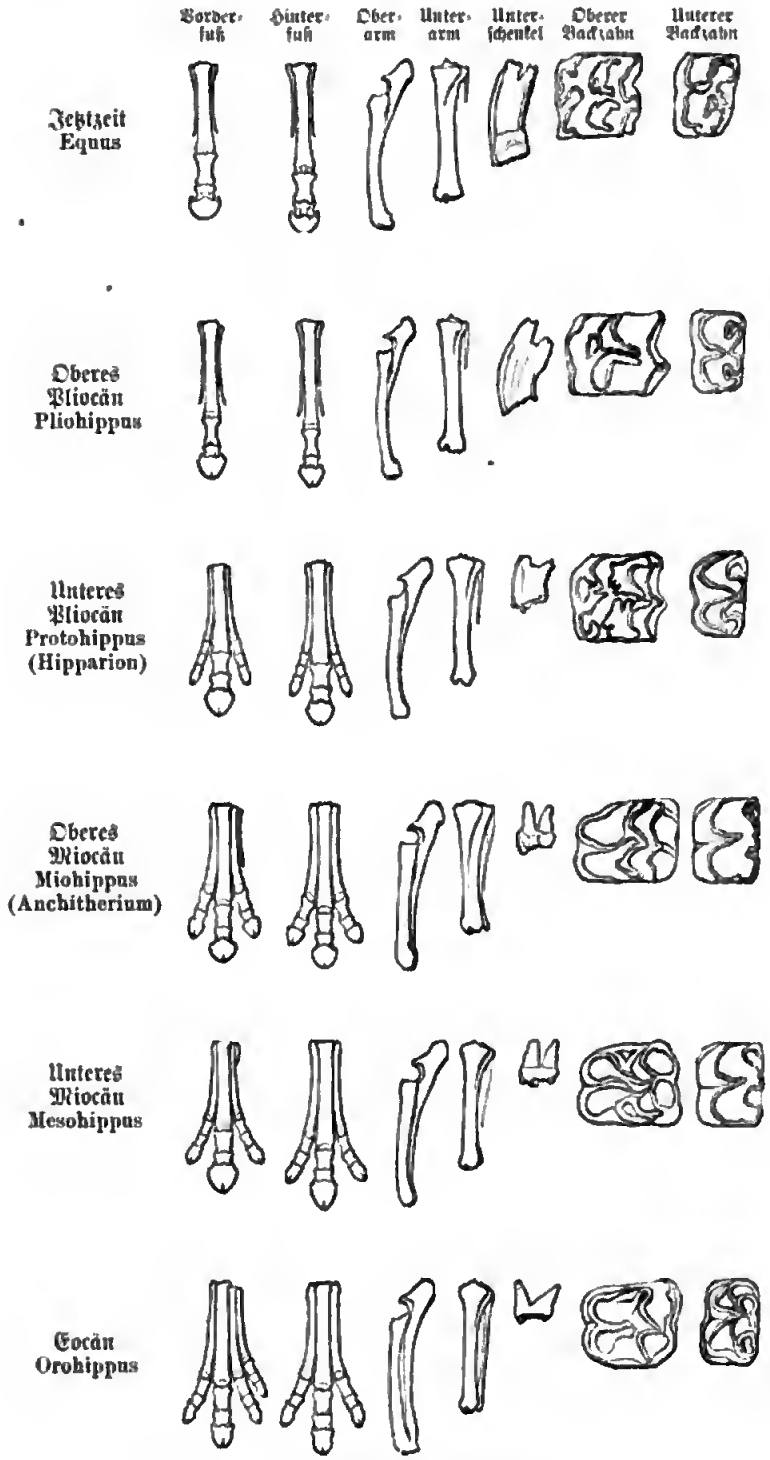


Fig. 3. Die Genealogie des Pferdes.

Wenn wir die Ueberreſte der älteſten Vertreter des Pferdegeſchlechtes in dieſem Lande unterſuchen, ſo finden wir, daß dieſe Thiere ſämmtlich vielzehig und von kleinerem Wuchſe waren. Während die Linie ſich gegen die jetzige Epoche fortſetzte, fand eine ſchrittweiſe Zunahme der Größe und eine Verminderung der Zehenzahl ſtatt, bis der gegenwärtige Typus des Pferdes entſtanden war. In Anbetracht der auf den vorhergehenden Seiten erwähnten Thatſachen wird es vortheilhaft ſein, die Hauptlinie der Stammformen dieſer Gruppe von ihrem früheſten Auftreten bis zur gegenwärtigen Periode zu ſkizziren und im Beſondern den Wechſel in der Zahl der Zehen aufzuzeichnen. Für dieſen Zweck dürfte die vorſtehende Tafel lehrreich ſein, da ſie die hauptſächlichſten Stationen in der Reihenfolge ſowohl der Glieder als der Zähne vorführt. Dieſe Tafel wurde von dem Verfaſſer für Profeſſor Huxley entworfen, welcher ſich derſelben zuerſt in ſeinen Newyorker Vorleſungen bediente. Die abgebildeten Theile ſind ſämmtlich im Muſeum des Yale-Collegs vorhanden.

Der bis jetzt noch unentdeckte Urſtammvater der Pferde hatte zweifellos an jedem Fuße fünf Zehen. Das älteſte bis jetzt bekannte Glied der Gruppe iſt der Eohippus, welcher vier wohl entwickelte Zehen und das Rudiment der fünften an jedem Vorderfuße beſaß und drei Zehen an jedem Hinterfuß. Dieſes Thier war ungefähr ſo groß wie ein Fuchs und ſeine Ueberbleibſel finden ſich in den Coryphodonſchichten, dicht an der Baſis des Eocäns. Es iſt nicht auf der Tafel vertreten, da es erſt gefunden wurde, nachdem dieſelbe entworfen war. In der nächſt höheren Abtheilung des Eocäns tritt ein anderes Pferdegeſchlecht, Orohippus, in Erſcheinung. Es glich ſeinem Vorgänger im Wuchſe, beſaß aber bloß vier Zehen vorn und drei hinten, wie in der unterſten Reihe der Tafel zu ſehen. In den Kopfſchichten des Eocäns iſt ein drittes Pferdegeſchlecht (Epihippus), gefunden worden, welches in ſeiner Zehenbildung ſich dem Orohippus eng anſchloß, aber in ſeinen Zähnen abwich.

In der Nähe der Baſis der nächſten Formation des Miocäns tritt ein anderes pferdeartiges Säugethier, Mesohippus, auf. Dieſes Thier war ungefähr ſo groß wie ein Schaf und beſaß drei brauchbare Zehen und den Knochenſplint einer vierten an jedem Vorderfuß, aber nur drei Zehen hinten, wie auf der Tafel zu ſehen. In einem etwas höheren Horizont iſt ein nahe verwandtes Genus, Miohippus, gefunden worden, bei welchem der Splintknochen der äußern oder fünften Zehe auf einen kurzen Ueberreſt reduzirt war. Darüber in den Pliocänſchichten ſind die Knochen eines dreizehigen Pferdes, Protohippus, ungefähr von der Größe eines Eſels; häufig und noch höher hinauf tritt ein naher Verwandter des jetzigen Pferdes mit nur einer einzigen Zehe (Pliohippus) in Erſcheinung. Ein wahres Pferd, ſo groß wie das heute lebende, tritt genau über dieſem Horizont auf, und damit iſt die Reihe vollſtändig.

Lord Monboddo
und ſein Buch über den Urſprung der Sprache.

Von

Ernſt Krauſe.

Um die geiſtige Atmoſphäre, in welcher Erasmus Darwin lebte, beſſer zu verſtehen, habe ich mich veranlaßt geſehen, mancherlei Schriften derſelben Zeit und Richtung zu ſtudiren, und bin dabei für manche Stunde erfolgloſen Suchens durch eine Klärung meines Urtheils über einige von der Literaturgeſchichte ſehr einſeitig beurtheilten Denker entſchädigt worden. Vielleicht am meiſten war dies der Fall hinſichtlich des Lord Monboddo, den Mit- und Nachwelt, mit wenigen rühmlichen Ausnahmen, ſich ſtets befliſſen gezeigt haben, als einen der wunderlichſten Phantaſten zu betrachten. Das Schickſal, von ſeinen Zeitgenoſſen und namentlich von ſeinen Landsleuten unterſchätzt zu werden, iſt bekanntlich ſo wenig außergewöhnlich, daß es ſprichwörtlich geworden iſt, und es trifft vor Allem Gelehrte und Forſcher, die ſtatt das ebene Geleiſe der allgemeinen Heerſtraße zu wandeln, mit neuen, originalen Ideen auftreten und geliebten alten Vorurtheilen das Daſein ſtreitig machen. Lord Monboddo hat das im reichſten Maße gethan und erfahren, und ſeine Zeitgenoſſen haben ihn mit ſo freigebigem Spotte überſchüttet, daß noch jetzt, nach hundert Jahren, ſein Name nicht ohne eine gewiſſe ſpöttiſche Kräuſelung der Mundwinkel ausgeſprochen wird. Sehen wir daher zu, wie weit ihm damit Recht oder Unrecht geſchieht.

James Burnett Monboddo wurde im Jahre 1714 in der ſchottiſchen Ortſchaft Monboddo, zwiſchen Montroſe und Aberdeen (Grafſchaft Kinkardine) geboren. Der kleine Ort gehörte ſeiner Familie, welche ſich von den Burnett von Leys ableitete, ſeit alten Zeiten. Die Urgroßmutter war aus dem hochberühmten ſchottiſchen Adelsgeſchlechte der Douglas. Er wurde im Colleg von Aberdeen erzogen und ſtudirte ſpäter auf der Univerſität Gröningen die Rechte. Nachdem er 1738 in ſeine Heimath zurückgekehrt war, erwarb er ſich durch die glückliche Führung von mancherlei ſchwierigen Rechtsſtreitigkeiten, namentlich in einem großen Proceß der Fa-

milie Douglas, den Ruf eines vorzüglichen Juriſten, zog ſich aber, als 1745 die ſchottiſche Revolution ausbrach, auf längere Zeit nach London zurück, wo er durch den Verkehr mit den dortigen Gelehrten und Schöngeiſtern, namentlich mit Harris, der ſeine Vorliebe für die Griechen theilte, für die humaniſtiſchen und geſchichtsphiloſophiſchen Studien gewonnen wurde.

Es war die griechiſche Literatur, die ihn vor allem andern anzog und in die er ſich derart verſenkte, daß er bald zu einem der beſten Kenner derſelben wurde. Die Lebensweiſe, Politik, Philoſophie und Poeſie der Griechen bildeten ſein Ideal, und Homer wurde von ihm über alle Dichter der alten und neuen Zeit erhoben. Dieſe Werthſchätzung, oder ſagen wir immerhin — Ueberſchätzung, war bei ihm jedenfalls von aller Schwärmerei und Ueberſchwenglichkeit entfernt; er lebte das Griechenthum ſelbſt in ſpartaniſcher Einfachheit und Strenge und verklärte letztere durch attiſchen Geſchmack und Urbanität. Seine Ausdrucksweiſe in Wort und Schrift war klaſſiſch und ſeine Abendgeſellſchaften hat man wegen der geiſtvollen Tiſchgeſpräche den Symposien der alten Philoſophen verglichen. In ſeinen Lebensgewohnheiten ſuchte er die Spartaner zu kopiren. So z. B. nahm er das ganze Jahr hindurch täglich, auch im Winter, kalte Bäder, und ſetzte dieſelben nicht einmal aus, wenn er ſich nicht völlig wohl befand. Die Wagen verachtete er als eine weibiſche Erfindung, und machte ſelbſt die weite Reiſe von ſeiner Heimath bis nach London ſtets zu Pferde.

Nach dem Tode des Lord Milton Monboddo (1767), ging der Lordstitel auf ihn über, und er wurde zum Richter am Obergerichte von Edinburg ernannt, welches Amt er, jede weitere Erhebung und Beförderung zurückweiſend, ſein Lebelang mit Hingebung und ſtrengſter Gerechtigkeitsliebe ausübte. In den Zwiſchenzeiten der Sitzungsperioden kehrte er auf ſeine ländlichen Beſitzungen zurück, die ihm Alles in Allem dreihundert Pfund Sterling im Jahre einbrachten und lebte dort procul negotiis einfach wie ein Landmann und griechiſcher Philoſoph. Sein Einkommen war ſo gering, weil er ſich nicht entſchließen konnte, dem Rathe und Beiſpiele ſeiner Gutsnachbarn zu folgen und den aus billigeren Zeiten ſtammenden, überaus niedrigen Pachtzins „ſtandesgemäß“ zu erhöhen. Aber er liebte ſeine Pächter wie ein Vater und lebte mit ihnen wie ein Patriarch in ſeiner weitausgebreiteten Familie.

Mit dieſer einfachen und tüchtigen Lebensweiſe, mit Studien, Amtsthätigkeit, literariſcher Beſchäftigung, Land- und Stadtleben, Einſamkeit und heiterer Geſelligkeit abwechſelnd, brachte er es zu hohem Alter. Er glaubte niemals ermüden zu können, und als ihm beim Herannahen ſeines achtzigſten Jahres doch das Bedürfniß kam, ſeinen Londoner Freunden für dieſes Leben Lebewohl zu ſagen, unternahm er nochmals den langen Weg zu Pferde und wäre unterwegs beinahe der ſeinem Alter nicht mehr angemeſſenen Anſtrengung erlegen. Aber er erholte ſich nochmals, überlebte ſeine Frau, einen Sohn und eine heißgeliebte Tochter — letztere jedoch nicht lange; gebeugt von Schmerz über dieſen letzten Verluſt ſtarb er am 26. Mai 1799 zu Edinburg an den Folgen eines Schlaganfalls.

Einem ſolchen Manne von der höchſten Einfachheit und Strenge gegen ſich ſelbſt kann es wohl nachgeſehen werden, wenn er der gewöhnlichen Neigung des Alters folgend, mit einiger Geringſchätzung auf das „herabgekommene, entartete, ſchwächliche Geſchlecht“ ſeiner Zeit blickte, und im Grie-

chenthum die Menſchheit in ihrer höchſten Vollendung ſah. Der allgemeine Zug der Zeit, das Auftreten Rouſſeau's, der den Adel der Naturvölker pries und die Rückkehr zur Natur predigte, wirkten offenbar zu dieſer Geringſchätzung ſeiner Mitmenſchen mit. Nächſt den Helden Homers wurden die dieſen in der That ziemlich nahe verwandten „Wilden" Gegenſtand ſeiner Vorliebe; er machte ſie, wo er nur konnte, zum Gegenſtande ſeines Studiums, und hielt ſich auch zu ſeiner perſönlichen Bedienung einen Mohren.

So weit wäre ſein Geſchmack verſtändlich und ſeine Vorliebe entſchuldbar, aber, wie das zu geſchehen pflegt, ſie machten ihn ſchließlich ungerecht gegen die Mitwelt. Nicht blos die Körperkraft und die Sitten ſollten nach ſeiner Anſicht von der modernen Civiliſation verſchlechtert worden ſein, ſondern auch der Scharfſinn und die Urtheilsfähigkeit ſollte ſich vermindert haben. Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts machte ſich in der Alterthumsforſchung das Beſtreben geltend, von einer verloren gegangenen Urweisheit der Aegypter, alten Inder u. ſ. w. zu phantaſiren, und Bailly's Geſchichte der Aſtronomie der Alten, welche zuerſt 1755 erſchien, iſt ganz im Sinne dieſer Träumereien gehalten. Schon vorher (1751) hatte Monboddo's Freund, James Harris, der Neffe des Lord Shaftesbury, ſeinen „Hermes, or a philosophical inquiry concerning language and universal grammar" veröffentlicht und damit die altgriechiſche Idee von der Urweisheit der Aegypter, und von ihrem Verdienſte um die Erfindung einer Urſprache, die den europäiſchen Sprachen eine Art Mutterſprache geweſen ſein ſollte, neubelebt.

Dieſes letztere Werk dürfte die Veranlaſſung geworden ſein, daß ſich Monboddo den Studien über den Urſprung und die Fortbildung der Sprachen hingab, die er in dem höchſt geiſtreichen Werke niederlegte, welches wir weiterhin ausführlicher beſprechen werden und welches in den Jahren 1773—1792 veröffentlicht wurde.*) Sein Scharfſinn führte ihn dabei zu einem halbthieriſchen Zuſtande der Naturmenſchen herab, er begann ſich für Chimpanſen, Orang-Utangs und andere ſchwanzloſe Thiere und „geſchwänzte Menſchen" zu intereſſiren, und man hätte denken ſollen, daß ihn dieſe mit dem höchſten Scharfſinn geführte Unterſuchung von dem Wahne, daß die alte gute Zeit beſſer als die Gegenwart geweſen ſei, hätte heilen müſſen. Aber er hatte ſich inzwiſchen wiederum der griechiſchen Philoſophie zugewandt, und in dem für jene Zeit wahrſcheinlich beſten Werke über dieſelbe**) zu beweiſen geſucht, daß ſie weit über die engliſche, franzöſiſche und deutſche Philoſophie ſeiner Zeit emporgeragt habe. Die Frage: Was iſt ihm Hekuba?! mußte bei ihm umgekehrt werden: Was war ihm Newton gegen Ariſtoteles und was Hume oder Locke gegen Sokrates und Platon? Indem er dieſe ſelbe Unterſchätzung nun auch auf andere Gebiete des Lebens und der Literatur ausdehnte, namentlich auf die Geſchichtsſchreibung und Poeſie, griff er in ein Weſpenneſt, und reizte die geſammte literariſche Kritik der Zeit gegen ſich auf, da er eben in Schrift und Wort kein Hehl aus ſeiner geringen Meinung über die literariſche Produktion ſeiner Zeit machte.

Ein ſolches Vorgehen iſt für den Nachruhm immer gefährlich und wer dann gar

*) Of the Origin and Progress of Language. Edinburgh, J. Balfour, and London, T. Cadell. 1773. (Erſchien anonym.)

**) Ancient Metaphysics or the Science of Universals. Edinb. 1779—1799. 6 Vol. in 4.

das Unglück hat, in die Hände eines Samuel Johnſon oder Leſſing zu fallen, der kann noch ſo viel geleiſtet haben, er wird immer mit dem Fluche der Lächerlichkeit behaftet bleiben. Es iſt dies die Schattenſeite des Glaubens an eine abſolute Kritik, da eben die meiſte Kritik einſeitig bleibt, zumal wenn ſie, wie in unſerem Falle, gar nicht an den Gegenſtand mit einem ebenbürtigen Verſtändniß herangetreten iſt. Johnſon hat Monboddo niemals widerlegt, niemals ernſtlich angegriffen, aber er machte unaufhörlich Witze über denſelben, die in allen Kreiſen Londons umliefen und in Edinburg ihren Wiederhall fanden. Wahrſcheinlich hatte der unglückliche Lord irgend einmal privatim Johnſon für einen Stern zweiten Ranges erklärt und dieſe Majeſtätsbeleidigung war dem Unfehlbaren hinterbracht worden; vielleicht argwöhnte auch Johnſon blos, daß er von Monboddo nicht dem Sokrates gleichgeſtellt werde; kurz, er ſtreute ſeine Bosheiten gegen denſelben nach allen Seiten aus und machte ihn förmlich zu ſeinem Prügelknaben.

Monboddo hatte — und zwar, wie wir ſehen werden, in einer dem ernſten Forſcher angemeſſenen Weiſe — über „geſchwänzte Menſchen“ geſchrieben; weiter brauchte Johnſon von ſeinem Gegner nichts zu wiſſen, um ihn bei jeder Gelegenheit lächerlich zu machen und immer die Lacher auf ſeiner Seite zu haben. Er verſchärfte ſeinen Witz, indem er vorgab, dem Lord von Herzen zugethan zu ſein, weshalb er ihn auch im Geſpräche ſtets liebkoſend Monny nannte. Der Advokat und Schriftſteller James Boswell, welcher die beſte Lebensbeſchreibung Johnſons herausgegeben und denſelben mit ähnlicher protokollariſcher Genauigkeit geſchildert hat, wie Eckermann Göthe, hat uns auch eine Anzahl Witzworte Johnſons über Monboddo aufbewahrt. So hatte Monboddo in ſeiner Schrift über den Urſprung der Sprache, hinſichtlich des Vorkommens ſprachloſer, halbthieriſcher Urmenſchen, das Wort des Ariſtoteles citirt, daß Alles, was der Natur möglich ſei, auch wirklich in derſelben vorkomme, und darauf anſpielend, ſagte eines Tages Johnſon: „der nicht ſprechende Orang iſt ebenſo möglich, wie der ſprechende. Indeſſen, ich will den Punkt nicht beſtreiten. Ich würde nie für möglich gehalten haben, einen Monboddo zu finden, und doch exiſtirt er!“ *) Wenn die Rede auf ſeine geſchwänzten Menſchen kam, ſo nannte er ihn einen Judge a posteriori **) und verlangte, er ſolle einen beim Schwanze feſthalten und ihm vorführen. Ein andres Mal ſagte er, Rouſſeau habe, als er über das Glück der Wilden ſchrieb, gewußt, daß er Unſinn ſchreibe, und es nur geſchrieben, weil es ihm Vergnügen gemacht habe, die Leute vor Erſtaunen ſtarr zu machen; Monboddo aber habe in aller Unſchuld daſſelbe behauptet. ***) Der Antagonismus beider Gelehrten war ſchließlich ſo landkundig, daß der durch ſeine Bonmots bekannte Comödiant Foote den ſchlanken Lord eine Elzevir-Ausgabe des breitſchultrigen Doktors zu nennen pflegte.

Während ſich beide Gegner bisher nur flüchtig geſehen hatten, nahm Boswell eines Tages die Gelegenheit wahr, ſie in nähere Berührung miteinander zu bringen. Man könnte glauben, es ſei aus Bosheit geſchehen, aber dies war keineswegs der Fall, Boswell verehrte vielmehr Beide unendlich und hoffte vielleicht eine freundſchaftliche An-

*) James Boswell, the Life of Samuel Johnson, edited new by Percy Fitzgerald. London 1874. Vol. III, p. 225.

**) A. a. O., Vol. III, p. 224.

***) A. a. O., Vol. I, p. 359.

näherung zu Stande zu bringen. Es war auf der 1773 gemeinſchaftlich von Johnſon und Boswell unternommenen Reiſe nach Schottland und den Hebriden, als Boswell, während man ſich nahe bei dem Orte Monboddo befand, einen kleinen Abſtecher dahin vorſchlug. Faſt wider Erwarten willigte Johnſon ſofort ein, wahrſcheinlich eine kleine Reiſeluſtigung erhoffend, man meldete ſich durch einen Boten an, und erhielt die Antwort, daß man ſehr willkommen ſei. Wahrſcheinlich wußte Monboddo damals noch nicht, wie viel der berühmte Mann ihm durch ſeine beißenden Bemerkungen im privaten Verkehr geſchadet, oder er hat es überhaupt nie erfahren. Gleich die erſten Worte führten zu einer Darlegung des principiellen Gegenſatzes und mögen Boswell keinen geringen Schrecken bereitet haben. Monboddo empfing die Gäſte nämlich am Thore ſeines zweithürmigen Stammſchloſſes, über deſſen Hauptpforte das Wappen der Douglas prangte, und ſagte nach den erſten Begrüßungen, indem man darauf zuſchritt: „In ſolchen Häuſern lebten unſere Ahnen, welche beſſere Menſchen als wir waren.“ „„Nicht doch, mein Lord,““ erwiderte Johnſon, „„wir ſind eben ſo tüchtig und ein gut Theil klüger als ſie.““ Boswell's Schrecken bei dieſer Eröffnung der Debatten war glücklicherweiſe umſonſt, denn Monboddo übte nicht blos alte Lebensweisheit, ſondern pflegte auch die alte Höflichkeit und Gaſtfreundſchaft, und lenkte das Geſpräch ſofort in andere Wege.

Im Tiſchgeſpräch fand ſich ſogar, als die Rede auf Homer kam, ein Berührungspunkt und ein Gebiet, über welches Beide gleicher Meinung waren. Monboddo hatte nämlich die Bemerkung hingeworfen: „Die Geſchichte der Sitten iſt die ſchätzenswertheſte; ich legte niemals einen hohen Werth auf irgend welche andere Geſchichte.“ „„Ich ebenſowenig,““ erwiderte Johnſon, „„und deshalb ſchätze ich die Biographie, welche uns darbietet, was uns ſelbſt nahe angeht, und was wir für unſern Vortheil anwenden können.““ Hier hielt Boswell die Gelegenheit für günſtig, das Geſpräch auf dieſem neutralen Boden feſtzuhalten, und ſagte: „Aber im Verfolge der allgemeinen Geſchichte finden wir auch Sittengeſchichte. In den Kriegen lernen wir die Gemüthsart der Völker, den Grad ihrer Civiliſation und andere Beſonderheiten kennen.“ „„Ja,““ ſagte Johnſon, „„aber dann müſſen Sie alle die Thatſachen in den Kauf nehmen, um dies zu finden, und es iſt immer nur wenig, was Sie erlangen.““ „Und dieſes Wenige iſt es, was die Geſchichte überhaupt ſchätzbar macht,“ ſetzte Monboddo hinzu.

Johnſon ſah mit Erſtaunen, daß der Mohr, welcher ſich in Monboddo's Dienſten befand, trotz ſeiner niedrigen Stellung und ſeiner geiſtigen Beſchränktheit ſo harmlos glücklich erſchien, und dies brachte ihn wieder auf einen Differenzpunkt ihrer beiderſeitigen Anſichten. Sie begannen mit einander zu ſtreiten, ob ein Wilder oder ein Londoner Krämer glücklicher ſei. Aber Monboddo war ſo nachgiebig und ſo verbindlich, daß Johnſon außerſt befriedigt war und Beide ſich als die beſten Freunde trennten.*)

Alle dieſe Liebenswürdigkeit hat aber die loſe Zunge und Feder Johnſon's nicht entwaffnet, und das iſt ſchlimm, denn ihm muß man den Haupttheil der Schuld beimeſſen, wenn Monboddo in England noch heute verkannt wird. Das Urtheil

*) Die ausführliche Schilderung dieſes Beſuches findet man in Boswell's „Journal of a Tour to the Hebrides“, die der obigen Ausgabe ſeiner Lebensſchilderung Johnſon's beigedruckt iſt (Vol. III, p. 243 ff.)

eines ſcharfſinnigen Schriftſtellers und Dichters wiegt eben bei der großen Menge außerordentlich ſchwer, auch wenn es über Gegenſtände gefällt wurde, über die der Kritiker gar kein Urtheil beſaß. Andererſeits iſt Johnſon zu entſchuldigen, denn die Aufſtellung, daß der Menſch ſich aus thieriſchen Zuſtänden zu ſeiner außerordentlichen Leiſtungsfähigkeit emporgerungen habe, erſchien damals ſo neu und kühn, daß ein heftiger Widerſpruch entſchuldbar erſcheint, insbeſondere bei einem Manne, der, wie Johnſon, die ähnlichen Speculationen griechiſcher und römiſcher Philoſophen, wie z. B. des Porphyrius, über dieſen Gegenſtand nicht gekannt haben mag. Aber gerade dieſe geben uns den Schlüſſel für die Einheit in dem Gedankengange Monboddo's, der wieder an die griechiſche Philoſophie anknüpfte, und darum an ein wiederholtes Aufſteigen und Sinken der Menſchheit glauben konnte.

Eine andere freilich ſehr bedenkliche Entſchuldigung Johnſon's iſt ſeine Unwiſſenheit auf naturwiſſenſchaftlichem Gebiete. Hätte er gewußt, daß die größten Naturforſcher jener Zeit, ein Linné voran, die Meinung Monboddo's, daß die Anthropoiden wilde Menſchen ſeien, theilten, und ebenfalls nicht den geringſten Zweifel in das Vorkommen geſchwänzter Menſchen ſetzten, ſo würde er doch vielleicht mit ſeinen Witzen etwas zurückhaltender geweſen ſein.

Vielleicht der Erſte, der dem Genie Mouboddo's als Sprachforſcher und Schriftſteller gerecht geworden iſt, war Herder. Er ſchrieb zu einer deutſchen, in dem für uns intereſſanteſten erſten Theile freilich ſehr abgekürzten, Ueberſetzung von Schmidt*) eine Vorrede voll warmen Lobes für den Verfaſſer. Er hebt darin ſein tiefes und gediegenes Urtheil mit Recht hervor und lobt ſeine männliche und markige Sprache, die, von dem Geiſte der alten Schriftſteller genährt, weit entfernt von dem Wortgepränge der neueren ſei. Und Herder, obwohl er den echt philoſophiſchen Geiſt von Monboddo's Unterſuchungen über den Urſprung der Sprache vollſtändig anerkannte, war noch keineswegs im Stande, ihm in dem Maße gerecht zu werden, wie wir es zu thun fähig und ſchuldig ſind. Denn da, wo Monboddo kühn von ſprachloſen Urmenſchen und von dem nothwendigen thieriſchen Urſprunge derſelben ſprach, da konnte ihm der zwar freiſinnige, aber doch immerhin durch Amtstracht und Standes-Rückſichten behinderte Weimar'ſche Generalſuperintendent und Oberconſiſtorialrath nicht mehr folgen, und ſtimmte deshalb in die Verurtheilung dieſes — aber auch nur dieſes — Theiles ſeiner Unterſuchungen mit ein.

In unſerer Zeit konnte man wohl parteiloſere Urtheile erwarten, aber im Gegentheile bemüht ſich z. B. Zöckler*), Herder gegen jede Geiſtesgemeinſchaft mit „den abenteuerlichen Speculationen ſeines engliſchen Zeitgenoſſen" in Schutz zu nehmen, von dem wir nichts weiter erfahren, als daß nach Monboddo die Orang-Utangs in ihren geſelligen Zuſammenkünften die menſchliche Sprache erfunden hätten! Mit dieſer abſichtlichen oder unbewußten Uebertreibung werden dann die Herren Bleek, Schleicher, Geiger, Jäger und Caſpari auf Mouboddo als ihren eigentlichen Vorgänger hingewieſen, nachdem College Herder nothdürftig entſchuldigt und reingewaſchen iſt von jeder Gemeinſchaft mit ſolchen vermaledeiten Darwiniſten. Wir

*) Riga 2 Bde. 1784—86.

*) Zöckler, Geſchichte der Beziehungen zwiſchen Theologie und Naturwiſſenſchaft. Gütersloh 1877—79. Bd. II. S. 244.

haffen aber, ſchon durch einen kurzen Blick auf Manbadda's Werk zeigen zu können, daß ſich die Genannten dieſes Vorgängers wahrlich nicht zu ſchämen brauchen.

Indem ich nunmehr zu dem Hauptwerke Monbadda's übergehe, bemerke ich im Voraus, daß ſich die im Folgenden angegebenen Seitenzahlen und Citate auf die zweite Ausgabe deſſelben beziehen, welche unter dem oben angegebenen Titel, ebenfalls anonym, mit zahlreichen Zuſätzen und Verbeſſerungen bereits 1774 in drei Bänden erſchien. In ſeiner Vorrede ſagt der Verfaſſer, daß er auf dem Gebiete ſeines Studiums keinen Vorgänger aufgefunden habe, mit Ausnahme von Rouſſeau, der in ſeiner Abhandlung über die Ungleichheit des Menſchengeſchlechts kurz die Frage erörtert habe „ob die Sprache mehr nothwendig für die Bildung der menſchlichen Geſellſchaft geweſen ſei, oder die Geſellſchaft für die Erfindung der Sprache.“ Nur aus Rouſſeau's Citaten kannte er Condillac's Essai sur l'origine des connaissances humaines (Amſt. 1746) und wußte, daß derſelbe gleich ihm einen menſchlichen Zuſtand vorausgeſetzt habe, in welchem die Menſchen nur durch Zeichen und unartikulirte Schreie mit einander verkehrt hätten. Dieſe Männer ſtanden alſo vor mehr als hundert Jahren auf einem viel vernünftigeren Standpunkte, als heut zutage Kuhl, Trumpp, Gerland, und andere Sprachforſcher, welche meinen, der Menſch ſei wie die Minerva in voller Rüſtung mit Sprache und Wiſſenſchaft aus dem Schooße der Thierheit emporgeſtiegen.

„Da der Gebrauch der Sprache“, ſo beginnt Manbodda ſein Buch, „als dasjenige bezeichnet wird, was uns hauptſächlich von der thieriſchen Schöpfung unterſcheidet, — und es iſt gewißlich ſo, wenn wir unter Sprache nicht nur bloße Töne und Worte der Sprache, ſondern die durch jene Töne bezeichneten geiſtigen Vorſtellungen verſtehen — ſo iſt es ein Gegenſtand würdiger Unterſuchung, von woher wir dieſes unterſcheidende Vorrecht unſrer Natur erlangt haben, wie es erſtmals begann, und durch welche Stufen es den Stand der Vollkommenheit erreichte, zu dem es gebracht worden iſt, wenn nicht unter uns, wenigſtens durch andere Zeitalter und Nationen der Welt. Dieſe Unterſuchung wird um ſo intereſſanter und von größerer Merkwürdigkeit, wenn wir bedenken, daß ſie uns rückwärts zu dem leitet, was der Urſprung des menſchlichen Geſchlechts genannt werden darf, da wir ohne den Gebrauch von Vernunft und Sprache keine Anſprüche auf Menſchheit haben würden, noch mit Grund Menſchen genannt werden könnten, vielmehr uns begnügen müßten, mit den anderen Thieren hier unten zu rangiren, über welche wir hauptſächlich vermittelſt der Vortheile, die der Gebrauch der Sprache uns an die Hand giebt, ſo viel Superiorität gewinnen und Herrſchaft ausüben ... Aber wenn ich trotz meiner langen Studien in dieſem unentdeckten Lande, wo ich durch keine Leuchte oder Spur geführt wurde, meinen Pfad verloren haben ſollte, ſo hoffe ich bei jedem Leſer von Geiſt und Milde auf Nachſicht, und daß er wenigſtens das Verdienſt meinem Werke zugeſtehen wird, daß ich ein neues Gebiet der Speculation eröffnet habe, in welchem ſogar meine Irrthümer von Nutzen ſein werden, indem ſie als Leuchtthürme dienen, um Männer von größerer Gelehrſamkeit und Geſchicklichkeit auf den rechten Weg zu leiten.“

Das Werk zerfällt in drei Bände, von denen der erſte den Urſprung und die Natur der erſten unvollkommenen Sprachen, der

zweite die Sprache in ihrer Vollendung, Styl, Poeſie und Rhetorik, der dritte die Corruption und Verſchlechterung der Sprache behandelt. Uns intereſſirt hier weſentlich nur der erſte Theil dieſes umfaſſend angelegten Werkes, welcher wiederum in drei Bücher zerfällt. Von dieſen behandelt das erſte den ſprachloſen Urzuſtand des Menſchen, das zweite ſeine geſellſchaftliche Vereinigung, und das dritte die Naturſprachen als Anfänge der Sprache. Das erſte Buch ſucht zu beweiſen, daß die Sprache dem Menſchen nicht von Natur gegeben, ſondern ſeine ſelbſt erworbene Fähigkeit ſei, und greift hier zu ontogenetiſchen Beweiſen zurück, indem Monboddo ſagt, ein Kind was auf die Welt komme, könne im eigentlichen Sinne des Wortes weder ſehen, noch hören, noch Vorſtellungen bilden und ſprechen; alle dieſe Fähigkeiten, ſogar der Gebrauch der Sinne, vor Allem des Auges, würden erſt langſam geweckt, geübt und zur Vollkommenheit gebracht. Je mehr Schwierigkeit dem Kinde das Sprechenlernen koſte, um ſo ſicherer müßten wir ſchließen, daß der Menſchheit dieſe Errungenſchaft lange Zeit und unendliche Mühe gekoſtet haben müſſe. „Aber", ſetzt er hinzu*) „da wir (das Sprechen) nunmehr mit ſo vieler Leichtigkeit vollbringen, überſehen wir die Schritte und den Weg (progress), welcher nöthig war, die Gewohnheit (habit) zu bilden, und ſchließen raſch, daß dasjenige ein Werk der Natur ſei, welches das Ergebniß langer Erfahrung und Beobachtung und vielleicht die größte Leiſtung der menſchlichen Vernunft iſt."

Der Verfaſſer bemüht ſich hierauf, eingehend die Ideenlehre Platon's zu widerlegen; er ſtimmt den Verſen des lateiniſchen Dichters bei:

*) T. I. p. 40.

Igneus est ollis vigor et coelestis origo
Seminibus ...

aber dieſes göttliche Feuer ſei bei der Geburt ſo von dem Irdiſchen umnachtet, daß es des beſtändigen Anblaſens von außen bedürfe, um ſich zu einer lebhaften Flamme zu entwicken. Einer Welt von Vorurtheilen ſtand Monboddo gegenüber; nicht nur die Kirche, auch Pythagoras, Platon und Plotin hatten gelehrt, der Menſch ſei als ein vollkommenes Weſen erſchaffen und erſt nachher in Sünde und Niedrigkeit gefallen; hier aber ſehen wir ihn keineswegs ſeiner Vorliebe für die griechiſche Philoſophie das geringſte sacrificio dell' intelletto bringen. „Es mag ausgemacht ſein", ſagt Monboddo, „daß der Menſch früher vollkommen war; von dieſem vollkommenen Menſchen der Religion und Philoſophie ſpreche ich nicht, ſondern von dem jetzigen Menſchen, den wir auf allen Stufen der Barbarei und Civiliſation ſehen; wenn er gefallen iſt, ſo iſt er jedenfalls ſo tief gefallen, daß er wieder mit dem Thiere rangirte und ſich von da emporarbeiten mußte. Es iſt ſicherlich", ſetzt er hinzu*), „keine Häreſie, zu behaupten, daß der Menſch durch ſeinen Fall ſeine intellektuellen Fähigkeiten ſowohl, als viele andere verloren hat, ſchließlich ſo weit, daß er einzig die Fähigkeit behielt, ſie wiederzugewinnen: Und anſtatt eine Degradation der menſchlichen Natur, ſcheint es mir unſer Hauptruhm zu ſein, daß wir durch unſere eigene Vernunft und Thätigkeit im Stande geweſen ſind, dieſe geringe Stammesgrundlage (stock), welche die Natur in unſerem gefallenen Zuſtande uns verliehen hat, ſo weit zu verbeſſern und zuletzt zum Wiedergewinn unſeres früheren vollkommenen Zuſtandes zu ſtreben, während die Thiere in dem Stande bleiben,

*) T. I. p. 136.

in welchen die Natur ſie verſetzt hat, außer wenn ihre natürlichen Inſtinkte durch die Zähmung verbeſſert werden."

Alle unſere Culturpflanzen und Hausthiere ſeien urſprünglich wild in der Natur zu finden, und man dürfe nur die Augen aufthun, um zu ſehen, daß es mit dem Menſchen nicht anders ſei. Auch der Menſch war urſprünglich ein in Heerden lebendes wildes Thier, und ſogar in manchen Richtungen wilder als einige Heerdenthiere, die es ſchon zu einer Art Regierung gebracht haben, während gewiſſe Völker ohne die Spur einer ſolchen gefunden worden ſeien. Solche wilden Völker haben, wie er ſpäter zu zeigen ſucht, noch keine abſtrakten Ideen, ebenſowenig, wie ſolche bei einem Taubſtummen gefunden würden, den man im reiferen Alter ſprechen lehre. „Von ſolchen Anfängen indeſſen ſchritt der Menſch zur Bildung beſtimmter Ideen vor, dann zu Künſten und Wiſſenſchaften, Höflichkeit und Geſchmack. Nun, wenn darin ein Fortſchritt liegt, ſo muß auch ein Anfang da ſein; und der Anfang in dieſem Falle kann kein anderer ſein, als das bloße Thier: Denn indem wir den Fortſchritt rückwärts verfolgen, wo anders können wir anhalten? Wenn wir ſo viele Glieder der Kette entdeckt haben, erlangen wir das Recht, den Reſt zu ergänzen, und zu ſchließen, daß der Anfang zu jener gemeinſamen Natur gehören muß, welche uns mit dem Reſt der thieriſchen Schöpfung verbindet." *) Auch ſei der thieriſche Intellekt nicht ſo unvollkommen als man glaube, ſchon Porphyrius habe von Krähen, Elſtern, Papagayen und anderen Vögeln erzählt, welche nicht allein die menſchliche Sprache nachahmten, ſondern ſogar ihrem Pfleger während ihrer Abweſenheit im Hauſe angerichteten Schaden verriethen. Und er ſelbſt (Porphyrius) habe ein Rebhuhn gezähmt, welches ſich mit ihm in einer von ſeiner gewöhnlichen ganz verſchiedenen Sprache unterhielt.*)

*) T. I. p. 146.

Der Verfaſſer erwähnt wiederum der Taubſtummen, die trotz der Vollkommenheit ihres Organs nicht ſprechen lernen, und der in der Wildniß aufgewachſenen Menſchen, von denen damals gerade einige das allgemeine Intereſſe Europa's erregt hatten, namentlich der wilde Menſch, welchen Georg I. von Hannover verpflegen ließ, und der, obwohl noch dreißig Jahre in England lebend, niemals ſprechen lernte. So würden auch ganze Nationen ſprachloſer Menſchen in der Wildniß angetroffen, nämlich die Orang-Outangs im Königreich Angola (Afrika) und Aſien. In dieſem Punkte theilte Monboddo wie geſagt, das Vorurtheil ſeiner Zeit, deren ausgezeichnetſte Männer (namentlich Linné u. A.) die menſchenähnlichen Affen für wilde Menſchen anſahen. Die Frage der wilden Menſchen intereſſirte Monboddo natürlich im höchſten Grade, und er ſammelte in der That eifrig die Geſchichten über „geſchwänzte Menſchen", welche damals noch viel häufiger als heute von den Reiſenden erzählt wurden. Aber er hatte eben gute Gründe, dieſen Geſchichten Glauben und Gewicht beizumeſſen, und im VI. Bande von Linné's Amoenitates academicae fand er den Bericht eines gebornen Schweden, Namens Keoping, der im Jahre 1647 als Lieutenant der holländiſch-oſtindiſchen Compagnie auf einer der Nikobaren-Inſeln Menſchen mit Katzen-Schwänzen geſehen haben wollte, die das niederländiſche Schiff in kleinen Kähnen umringt hätten, um Eiſen für

*) Porphyrius, de Abstinentia lib. III. c. 4.

Papagayen einzutauſchen, und die ſich nachher als Menſchenfreſſer ausgewieſen hätten.

Da man in älterer und neuerer Zeit verſucht hat, Monboddo ſpeciell wegen dieſer und ähnlicher Geſchichten, die er mittheilt, lächerlich zu machen, ſo will ich auf dieſelben doch etwas näher eingehen, um zu zeigen, daß Monboddo ſich hierbei nicht weniger als vorſichtiger Forſcher bewährte. Er ſchrieb an Linné, mit der Bitte, ihm zu ſagen, ob jener Autor Zutrauen verdiene und unter welchem Titel das Originalwerk erſchienen ſei. Linné antwortete in einem von Monboddo abgedruckten höflichen lateiniſchen Briefe, daß der Verfaſſer (Keoping) völlig vertrauenswürdig ſei und ſich in ſeinem 1743 zu Stockholm neu aufgelegten Buche in der Beſchreibung von Pflanzen und Thieren als genauer Beobachter zeige. Was die geſchwänzten Menſchen ſelbſt betrifft, ſo führte Linné in dieſem Briefe eine Reihe von Augenzeugen an, die ſolche Perſonen ſelbſt geſehen, und ſchließt ſeinen Bericht mit den Worten: „Das Zeugniß eines Sehenden über das was er ſah, iſt mir mehr werth, als dasjenige von hundert Läugnern, die nichts geſehen haben.“ Nun, was ein Linné glaubte, durfte wohl auch Monboddo glauben, und er that mehr als blos glauben, indem er eine Anzahl wohl beglaubigter Nachrichten über das Vorkommen geſchwänzter Menſchen unter uns, d. h. in Europa, ſammelte. Wir wollen die bemerkenswerthe Stelle anführen. „Mr. Maillet, der Verfaſſer der Beſchreibung von Egypten, ein Mann von großer Wißbegierde und Beobachtungsgabe, verſichert in einem Werke, welches er Telliamed betitelt hat, daß er ſelbſt mehrere Menſchen dieſer Art ſah, welche er bezeichnet und genau beſchreibt. Und ich ſelbſt (Monboddo) kann amtliches Zeugniß noch lebender Zeugen beibringen, über einen Mann zu Juverneß, einen Lehrer der Mathematik, welcher einen ungefähr einen halben Fuß langen Schwanz beſaß, den er während ſeiner Lebzeiten ſorgſam verheimlicht hatte, der aber nach ſeinem vor ungefähr zwanzig Jahren erfolgten Tode entdeckt wurde. Auch wird Niemand, der den Bau des menſchlichen Körpers und die Natur eines Schwanzes kennt, der nichts anderes als eine Verlängerung des Steißknochens iſt, darüber erſtaunt ſein, daß letztere zuweilen vorkommt. Verheyen, ein gelehrter Anatom, ſagt in ſeiner Beſchreibung des Os coccygis, es ſtelle gleichſam einen kleinen Schwanz dar, der nach außen nur bei Thieren ſichtbar ſei. Jedoch erzählen ſogar Diemerbroeck und Harvey, Menſchen geſehen zu haben, welche an dieſer Stelle einen bis zur Länge eines Fußes hervorragenden Schwanz trugen, indem das Steißbein aus vielen Knochen zuſammengeſetzt war. Wenn wir Diemerbroeck aufſchlagen, ſo finden wir einen ſehr eingehenden Bericht über einen Fall dieſer Art in ſeiner Anatomie (lib. de ossibus p. 929 edit. Ultrajecti 1672) „Hoc coccygis os“ ſagt er, „si extrorsum incurvatum in longitudine exerescat, fit cauda, qualem, anno 1638 in infante recens nato, ad semi-nluae longitudinem, vidimus, omnino similem caudae cercopitheci, seu simiae caudatae; a qua bestia mater, secundo tertiove ingravidationis mense, ut ipsamet nobis narravit, exterrita fuerat. . . . Nach Aufführung mehrerer Zeugniſſe aus dem Alterthum fährt Diemerbroeck fort: „Horum testimonia plurimum confirmat Harvaeus, de generatione animalium exerc. VI. hac historia: Chirurgus quidam, vir probus, mihique familiaris, ex India Orientali

redux, bona fide mihi narravit, in insula Borneae, locis a mari remotioribus et montosis, nasci hodie genus quoddam hominum candatum; e quibus aegre captam virginem (sunt enim sylvicolae) ipse vidit, cum cauda carnosa, crassa, spithamae longitudine, inter clunes reflexa, qua anum et pudenda operiebat. Usque adeo velari ea loca voluit natura.“

Da lernen wir alſo den großen Harvey kennen als einen der älteſten Wiedererzähler der ſtets neu auftauchenden Geſchichte von den geſchwänzten Waldmenſchen im gebirgigen Innern Borneos. Die Art, wie ſich Monboddo mit dieſer Geſchichte abfindet, zeugt wiederum von ſeiner ſorgfältigen, echt wiſſenſchaftlichen Methode. Man könne, ſagt er, aus dem Berichte des Wundarztes nicht erkennen, ob es ſich hier um eine Monſtruoſität, wie ſie auch in Europa häufig vorkomme, oder um eine ganze Raſſe geſchwänzter Menſchen handele. Aber auch im letzteren Falle ſei es möglich, daß es ſich hier nur um die Vervielfältigung einer Abnormität handle, wie z. B. die Kinder der Sechsfingrigen häufig wiederum ſechsfingrig ſeien, und namentlich in ſolchem Falle, wenn etwa beide Eltern mit der gleichen Monſtruoſität behaftet wären. Um nichts zu verſchweigen, was er von der Sache wiſſe, führt er dann noch die Berichte anderer Reiſender an, ſo denjenigen des Bontius, über Menſchen von Borneo mit unbehaarten Schwänzen, Gemelli Carreri auf den Philippinen, John Struy's (Formoſa) und Andere, die man größtentheils von Buffon zuſammengeſtellt findet. Viele derſelben beziehen ſich offenbar auf Affen.*) Monboddo will auch die Satyrſage der klaſſiſchen Völker auf das Vorkommen dieſer Abnormitäten beziehen, und beruft ſich hier auf den obenerwähnten Spruch des Ariſtoteles: jedes Ding, was exiſtiren kann, exiſtirt. Ein Argument, was heutzutage ſehr an Stärke gewonnen hat, kommt noch zum Schluß dieſer Zwiſchenbetrachtungen. Auch die Zwerge, ſagt er, würden in das Gebiet der Sagen und Märchen gerechnet, und doch bezeuge nicht nur Ariſtoteles, ſondern auch Nonnoſus, der durch den Kaiſer Juſtinian als Geſandter nach Aethiopien geſendet worden war, daß es dort eine Raſſe ſehr kleiner Menſchen gäbe.*) (Schweinfurth hat ſie bekanntlich entdeckt.)

Auf dieſe Auseinanderſetzung folgt eine ziemlich eingehende Unterſuchung, ob die Orang-Utangs und Jockos (Chimpanſen) wilde Menſchen ſeien, und hier ſpricht ſich ſelbſtverſtändlich Monboddo mit Linné in dieſem Sinne aus; es iſt nicht ohne Intereſſe, die Mythen und übertriebenen Schilderungen über die Geiſtesfähigkeiten dieſer Thiere zu leſen, von denen damals nur erſt ſehr vereinzelte Exemplare nach Europa gekommen waren. Er erkennt den großen Unterſchied an, der zwiſchen dieſen wilden und den civiliſirten Menſchen beſteht, aber er behauptet, aus dem einen könne der andere hervorgehen. Auch der menſchliche Geiſt ſei ein allmählich gewordener. „Die Unterſcheidung zwiſchen Sein und Werden,“ ſagt er, „zieht ſich durch die ganze Natur, in welcher ein beſtändiger Fortſchritt aus dem einen Zuſtande in den andern vorhanden iſt, und nichts gleich im Anfange das-

*) Die ätteren Nachrichten über die Anthropoiden findet man zuſammengeſtellt in der ausgezeichneten Abhandlung Huxley's, Ueber die Naturgeſchichte der menſchenähnlichen Affen (Zeugniſſe für die Stellung des Menſchen in der Natur. Braunſchweig, 1860.).

*) Photii Bibtioth. cod. 3 p. m. 7.

jenige iſt, was es ſpäter wird. Wenn nun Jemand ſagt, daß der menſchliche Verſtand eine Ausnahme von dieſem Naturgeſetze ſei, ſo muß er das beweiſen. Aber dazu wird er nie im Stande ſein; im Gegentheil, er wird bekennen müſſen, daß er in einem Zuſtande unſerer Exiſtenz zuletzt erſcheint; denn wo iſt in unſerer Kindheit die vernünftige Seele, außer in der Möglichkeit oder Fähigkeit, erworben zu werden?*)"

Doch wenden wir uns zurück zum Hauptgegenſtande des Monboddo'ſchen Studiums, der Entſtehung der Sprache. Die erſte Vorbedingung, ſagt er mit Rouſſeau, war die Bildung eines Geſellſchaftslebens, welche ſogar in Form einer politiſchen Geſellſchaft Jahrtauſende (ages) beſtanden haben möge, ehe die Sprache erfunden war. Hier ſagt uns Monboddo, daß er ſeit langer Zeit ein Werk über die Geſchichte des Menſchen oder der Anfänge der Geſellſchaft zu ſchreiben vorhabe, aber wohl nicht dazu kommen werde, es auszuführen. Als die Hauptnöthigung des Menſchen, ſich zu Geſellſchaften zu vereinen, führt er ſeine natürliche Schutzloſigkeit gegenüber den Raubthieren an. Die Heerdenbildung war eine Stärkung ſeiner natürlichen Poſition und darum fand ſie ſtatt; die Erfindung der Sprache brachte eine fernere Stärkung ſeiner Poſition mit ſich. Dieſen miteinanderlebenden Menſchen fehlte es anfangs keineswegs an Ideen, ebenſowenig wie es den Thieren an Ideen fehle, allein ſie konnten ſich dieſelben nur durch Geſten und modulirtes Geſchrei mittheilen. Monboddo betont hier die ſchon von Condillac ausgeſprochene und neuerdings von Renem aufgeſtellte Meinung, daß die unartikulirten Schreie der Urmenſchen durch muſikaliſche Modulation belebt und vermannigfacht worden ſein mögen, ebenſo durch verſchiedene Länge und Betonung. Er führt die Meinung eines ſeiner Freunde, des Dr. Blacklock aus Edinburg an, der behauptete, die Urſprache ſei geradezu Muſik geweſen, eine Nachahmung der Vogelſtimmen und ſonſtiger Naturlaute. Die Sprache der Chineſen und Huronen bediene ſich noch heute verſchiedener Accente und Tonhöhen, um die Ergiebigkeit ihres relativ geringen Wortſchatzes zu erhöhen.*)

Dieſe Nachahmung der Naturlaute führte aber gleichzeitig zu den Anfängen der Artikulation. Ariſtoteles habe geſagt, daß alles Lernen mit Nachahmen beginne, und daß der Menſch recht eigentlich das im Nachahmen geſchickteſte Thier ſei, ſo daß man es kurz das nachahmende Thier nennen könne. Monboddo lernte in Frankreich eine weibliche Perſon kennen, die in einem Walde der Champagne eingefangen worden war, und von der man glaubte, ſie habe ſich ſchwimmend an die franzöſiſche Küſte gerettet, von einem geſcheiterten Schiffe, welches ſie als Merkwürdigkeit von der Hudſonsbay nach Europa hatte bringen wollen. Dieſes Mädchen, von welchem La Condamine eine Beſchreibung herausgegeben hatte, kletterte wie ein Eichhörnchen auf den Bäumen umher und zog rohe Koſt allem Gekochten vor, lernte aber allmählich franzöſiſch ſprechen und erzählte Monboddo, daß aller Geſang ihrer Heimath Nachahmung des Geſanges der Vögel ſei. Wie der Menſch von der Schwalbe das Mauern und von der Spinne das Weben gelernt habe, ſo habe er den Singvögeln ihren Geſang und die Modulationen der Stimme abgelauſcht. Indeſſen meinte Monboddo nicht, wie Dr. Blacklock, daß die Urſprache

*) T. I. p. 438.

*) T. I. p. 469 ff.

ein völliger Geſang geweſen ſei, ſondern nur, daß man den einzelnen Ausrufen durch die verſchiedene Tonhöhe eine verſchiedene Bedeutung gegeben habe. Die Lippen, Zunge und andere Mundwerkzeuge ſeien anfangs wenig betheiligt geweſen, die Töne wurden einfach von dem Kehlkopf gebildet und durch die Gurgel modulirt; noch heute finde man bei den niedern Raſſen ſolche gurgelnde Sprachen, und die Huronen ſogar ermangelten der Lippen- und Naſenlaute (b, p, f, v, m, n) in ihrer Sprache, und könnten ſie nicht ausſprechen. Er bezieht ſich hier auf die Forſchungen von Gabriel Sagard über die Huronenſprache. Aber einerſeits der Zwang des Lebens, andererſeits die Nachahmung der Thierſtimmen zwang den Menſchen ſich in der Artikulation zu üben, und hier bereits wird darauf aufmerkſam gemacht, daß die Krähe in allen Sprachen nach ihrem Schrei benannt ſei, und daß nicht nur bei uns der Kukuk, ſondern auch der Cochatoo in Weſtindien einfach durch Nachahmung ſeines Naturlautes benannt werde. Aber auch andere Töne wurden nachgeahmt, wie es die ſchallnachahmenden Worte der modernen Sprachen beweiſen, z. B. im Engliſchen crack, snap, crash, murmur, gurgle u. ſ. w.*) So wuchs der Wortſchatz von Tag zu Tage. Es iſt merkwürdig, in dieſen Ideen eine Menge Beobachtungen niedergelegt zu finden, die wir in den Schriften neuerer Fachmänner einfach wiederholt finden.

Aber in vieler Beziehung geht er ſogar weit über die jetzt allgemein angenommenen Grundſätze hinaus; ſo z. B. indem er die noch heute verbreitete Meinung widerlegt, daß die Sprache urſprünglich aus vorwiegend einſilbigen Worten, ſogenannten Wurzelwörtern beſtanden habe. Weder aus einſilbigen Worten, noch überwiegend aus Conſonanten gebildet ſeien die Naturſprachen, im Gegentheil die einzelnen Worte reich an Silben und Vokalen. In neuerer Zeit hat unter andern unſer gelehrter Freund Prof. Alexander Maurer aus Geuf*) genau die nämliche Anſicht begründet. Die Sprachen der Huronen, Algonkin's in Nordamerika, der Cariben in Mittelamerika und der Galibis in Südamerika, ebenſo die Inka-, die Eskimo- und die Otaheiti-Sprache ſeien reich an Vokalen, ja einzelne Worte derſelben beſtänden nur aus Vokalhäufungen, wie die Worte eaee, aiai, eoo der Otaheiter. Der andere Punkt, die Länge der Worte, erkläre ſich durch Nachahmuug der Thierſchreie, die oftmals ſehr ausgedehnt ſeien, wie z. B. das Schreien der Eſel, Pferde, Ochſen u. ſ. w. So entſpreche nach Dobbs bei den Eskimos das lange Wort won-na-we-uck-tuck-luit unſerm viel und ein nur wenig kürzeres Wort mik-ke-u-awk-rook heiße klein. Das Zahlwort drei laute nach Coudamine bei den Amazonas-Indianern poctazzaro-rincouroac. Aehnliche Beiſpiele werden in Menge aus der Irokeſen-Sprache beigebracht. Einſilbige conſonantenreiche Sprachen, wie chineſiſche und hebräiſche, ſeien weit entfernt Naturſprachen zu ſein, vielmehr das Endergebniß künſtlicher und ſyſtematiſcher Abkürzung.**)

Sehr intereſſant und nachdenklich ſind ferner die Kapitel VIII und IX des dritten Buches, in denen er die Entſtehung der formalen Gliederung und der Grammatik der Sprachen ſchildert. Er zeigt, wie die Urſprachen viel wortreicher ſein mußten, um dem kleinen Bedürfnißkreiſe zu genügen,

*) T. I. p. 489—498.

*) Kosmos Band II. S. 225 ff.

**) T. I. p. 499—514.

denn da Flexion und Syntax fehlte, ſo mußten ſie z. B. für jede Nüancirung ein beſonderes Wort haben; beſondere Worte für meine, deine, ſeine Hand, für ich ſage, — du ſagſt, — ich ſage es, — ich ſage es ihm u. ſ. w., beſondere Worte für ganze Sätze: ich, er weiß es, oder ich weiß es nicht u. ſ. w.. Ganze Seiten der Huronen Vokabularien ſeien mit Verbalformen gefüllt, wie „Thiere zerſchneiden", „Holz ſchneiden", „Kleider zerſchneiden", „Köpfe abſchneiden", für jede Operation hatten ſie ein anderes Wort. Dieſer Luxus war möglich, ſo lange ein kleiner Wortſchatz ausreichte, aber mit ſeinem Wachsthum ſtellte ſich von ſelbſt die Nothwendigkeit einer Vereinfachung dar, und die dürfte nicht wenig Mühe und Zeit gekoſtet haben.

Was die ſchon von Horaz ventilirte Frage betrifft, ob nomina oder verba älter ſeien, ſo entſcheidet er ſich für das höhere Alter erſterer, und glaubt mit Dr. Smith, der bald nach ihm über die Anfänge der Sprache geſchrieben hatte, daß zuerſt die Dinge der näheren Umgebung mit Namen belegt worden ſeien, die Perſonen, Jagdthiere, Bäume u. ſ. w. Dieſe Namen ſeien erſt Individuen-Namen geweſen, darnach zu Art- und Gattungsnamen geworden. Indeſſen ſind der guten Bemerkungen um die Ausbildung der Sprache zu viele, als daß ich hier auch nur eine leiſe Idee von dem Gedankenreichthum des Werkes geben könnte und ich beſchränke mich darauf, nur noch anzuführen, wie ſich der Verfaſſer zu dem damals und noch in unſerem Jahrhundert viel erörterten Problem der Urſprache ſtellte. Halte man, ſagte er, die Urſprache für eine offenbarte, ſo könne es nur eine gegeben haben, die ſich in Dialekte zerſplitterte oder theilweiſe ganz verloren ging. „Aber wenn man auf der anderen Seite annimmt, die Sprache ſei eine Erfindung des Menſchen (und dies iſt diejenige Annahme auf der ich weiterbaue), ſo ſehe ich keinen Grund für den Glauben, daß ſie einzig von einer Nation und in einem Theile der Erde erfunden worden wäre, und daß alle die verſchiedenen in Europa, Aſien, Afrika und Amerika und in der neu entdeckten Südſeewelt geſprochenen Sprachen, von dieſem gemeinſamen Ahnen abzuleiten ſeien. Dementſprechend habe ich immerfort nicht von einer Urſprache, ſondern im Allgemeinen von ſolchen geſprochen. Gleichzeitig bin ich fern von der Meinung, daß jede Nation die von ihr gebrauchte Sprache ſelbſt erfunden habe. Ich bin im Gegentheil überzeugt, daß eine ſo ſchwierige Kunſt, wie die Sprache, nicht die Erfindung vieler Nationen geweſen, aber einmal erfunden und ihrer Natur nach von langer Dauer und leichter Mittheilbarkeit, konnte ſie nach Ländern verbreitet werden, die ſehr entfernt waren von dem, wo ſie zuerſt erfunden wurde." *)

Durch dieſen kurzen Auszug glaube ich zweierlei gezeigt zu haben, nämlich erſtens, daß Monboddo keineswegs der Phantaſt war, für den man ihn gewöhnlich ausgegeben findet, und zweitens, daß es eine dankbare Aufgabe für einen Sprachforſcher wäre, ſeine Leiſtungen eingehender zu würdigen. Ob dies möglicherweiſe bereits irgendwo geſchehen iſt, blieb mir unbekannt.

*) T. I. p. 579.

Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Die Oberfläche des Mars.

Zu den schon früher von uns mitgetheilten Beobachtungen aus der das Studium überaus begünstigenden Oppositionsperiode des Mars im Jahre 1877*) ist in einem unlängst erschienenen Buche des berühmten italienischen Astronomen Schioparelli**) so werthvolles neues Material gekommen, daß wir uns veranlaßt sehen, einem sehr ausführlichen Berichte des Dr. J. Holetschek über dieses Buch in der trefflichen Arendts'schen Rundschau für Geographie und Statistik (Juli 1879) noch einige Einzelnheiten zu entnehmen. Wir übergehen hierbei zunächst alles kartographische Detail, und halten uns an die allgemeinen Bemerkungen, welche bei der großen Aehnlichkeit der Verhältnisse des Mars mit denen der Erde ein erhebliches Interesse darbieten:

„Von den beiden Polarflecken war im Jahre 1877 nur der südliche sichtbar. Was nun vorerst seine Lage betrifft, so gelangt Schioparelli zu einer neuen Bestätigung des schon von Linsser aus-

*) Kosmos Bd. III. S. 168

**) Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia dell'planeta Marte. Roma 1878.

gesprochenen Satzes: „Während der verschiedenen Solstitien, welche für die südliche Mars-Hemisphäre stattfinden, nimmt der südliche Polarflecken, wenn er auf seinen kleinsten Umfang reducirt ist, auf dem Planeten immer ungefähr dieselbe Stelle ein." ...

Hinsichtlich der Veränderungen in der Größe des südlichen Polarfleckens erstrecken sich die Messungen Schioparelli's vom 23. August bis 4. November 1877. Die allmähliche Abnahme des Fleckens zeigte sich außerordentlich deutlich. Ende Oktober und Anfangs November war derselbe so sehr zusammengeschrumpft, daß zu erwarten stand, er werde von einem Tag auf den andern ganz verschwinden. Das geschah aber nicht; der Flecken blieb immer sichtbar. Mitte December schien er sogar wieder zuzunehmen. ... Vom Januar an wurde es immer schwieriger, die Existenz des Schneefleckens zu constatiren, weil er für uns allmählich eine schiefe Lage einnahm und auch der Schatten mehr und mehr hereinbrach; überdies wurden auf dieser Seite die Nebel bemerkbar, welche die ganze Polargegend hell machten und durch ihren Schimmer die Grenzen des Fleckens verwischten. Aus der ganzen Beobachtungsreihe ergibt sich aber, daß der weiße Flecken Ende November oder Anfangs December sein Minimum erreichte und von da wieder

langſam zu wachſen begann. Für die Schneezone des Mars findet ſomit dasſelbe ſtatt, was wir auf den entſprechenden Zonen der Erde beobachten. Es iſt bekannt, daß die der Polarſchifffahrt günſtigſte Zeit ſpäter eintritt als das Sommerſolſtitium. Auf Mars hat die ſüdliche Hemiſphäre am 18. September ihre Sommer-Sonnenwende, worauf am 22. Februar des nächſten Jahres die Nachtgleiche ſtattfindet; die Verſpätung beträgt alſo ungefähr $2^1/_2$ Monate. Auf der Erde iſt der entſprechende Zeitraum etwas kürzer, weil hier auch die Jahreszeiten eine geringere Länge haben.

Die Geſtalt des ſüdlichen Polarfleckens, der anfänglich ſtets als Kreis erſchien, war vom 24. September an fortwährenden Schwankungen unterworfen. Vom 24. September bis 4. Oktober zeigte ſich der Flecken als ein nach Größe und Geſtalt wechſelndes Oval; vom 10. Oktober bis 4. November hatte er die Form eines unregelmäßigen Dreieckes mit zum Theil ſcheinbaren, zum Theil auch reellen Veränderungen, welche ſehr leicht als einfache Verſtümmlung oder Zerſplitterung der vorhergehenden Figuren erklärt werden können; es iſt ſomit kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß der ganze Polarflecken frei herumſchwimme, während er ſtückweiſe auf- und niedertauche.

In Bezug auf die Natur dieſes Fleckens iſt es klar, daß derſelbe kein permanentes Objekt ſein kann, wie etwa ein großes Lager von weißem Quarz oder Carrara-Marmor. Seine Ausdehnung iſt mit dem Ort des Mars in ſeiner Bahn innig verknüpft; ſie iſt, wie ſchon geſagt, am kleinſten ungefähr $2^1/_2$ Monate nach dem ſüdlichen Solſtitium des Planeten, alſo zu einer Zeit, in welcher nach den Erfahrungen auf unſerer Erde dort die höchſte Temperatur herrſchen muß. Für den andern Pol finden in den entgegengeſetzten Epochen dieſelben Verhältniſſe ſtatt. Auch die Erde hat an ihren Polen ſolche weiße Flecken, deren Umfang etwa zwei Monate nach jenem Solſtitium am kleinſten iſt, welches ihnen die wärmere Jahreszeit bringt. Dieſe Analogie iſt offenkundig und vollſtändig; wir können uns demnach mit voller Berechtigung auch die Polarflecken des Mars dadurch entſtanden denken, daß Dämpfe, die ſich in der Atmoſphäre des Planeten befinden, in den feſten Aggregationszuſtand übergeführt werden; dieſe Dämpfe ſind nach den ſpektroſkopiſchen Unterſuchungen von Vogel höchſt wahrſcheinlich Waſſerdämpfe. . . .

In welcher Weiſe mag dieſe Schnee- oder Eiskruſte auf der Oberfläche des Planeten aufruhen? Die Schneefelder der Polargegenden unſerer Erde ziehen ſich über Inſeln hin und ſind in ihren Bewegungen vielfach behindert; nur wenn ein Theil zerbricht, kann eine merkliche Verſchiebung eintreten, wie es bei den Eisſchollen der Fall war, welche die Verſuche Parry's, den Pol zu erreichen, fruchtlos machten, oder bei jenen, welche den „Tegetthoff" weiter führten. Der Umſtand, daß die Schneeflecken des Mars viele Wochen hindurch an derſelben Stelle verblieben, mehr aber noch das Verharren der letzten Ueberreſte auf dem nämlichen Orte während der ſommerlichen Schmelzungen in den Jahren 1830, 1862 und 1877 ſcheint anzuzeigen, daß die Schnee-Calotte dem feſten Grund des Planeten anhaftet. Dieſe Adhärenz wird vielleicht, wie auf der Erde, dadurch bewirkt, daß die gefrornen Maſſen auf Inſeln und Klippen feſtſitzen, oder ſie rührt einfach daher, daß ſich dieſelben in Folge ihrer Schwere auf den Grund des Polarmeeres ſtützen; es wird ſpäter gezeigt werden,

daß die Meere des Mars, wenigſtens an einigen Stellen, nur eine ſehr geringe Tiefe haben.

Die außerordentlich kleine Fläche, auf welche ſich der Polarſchnee im Jahre 1877 reducirt hat, iſt gleichfalls eine beachtenswerthe Thatſache. Auf der Erde ſind die Verhältniſſe anders; hier haben es wohl die arktiſchen Eismaſſen geſtattet, in der einen Richtung bis zum 84. Parallel vorzudringen, während in der andern der Schnee auch im Sommer bis unter den 62. Grad herab liegen bleibt, wie z. B. im ſüdlichen Grönland; im Winter bedecken ſich weite Landſtriche auch noch unter dem 45. Breitengrad mit Schnee. Im Gegenſatz hierzu kann ſich auf Mars die Schneefläche ſo ſehr verkleinern, daß der Südpol ganz unbedeckt bleibt, und das iſt auch ſicher eingetreten Ende Oktober oder Anfangs November 1877.

Nachdem nun Schiaparelli ſeine Beobachtungen und Anſichten über die Lage, Größe, Geſtalt und Natur des ſüdlichen Polarfleckens mitgetheilt hat, wendet er ſich zur Atmoſphäre des Mars. Die Anweſenheit derſelben erkennt man aus drei verſchiedenen Umſtänden: 1) aus der größern Helligkeit, welche der Rand der Planetenſcheibe im Vergleich mit den centralen Partien hat; 2) aus der geringern Deutlichkeit, in der ſich die Flecken manchmal zeigen, wenn ſie ſich dem Rande der Scheibe nähern; 3) aus vorübergehenden Trübungen, welche über manchen Gegenden eintreten und nur als Nebel oder Wolken, ähnlich den irdiſchen, gedeutet werden können. Hierher muß man wohl auch die Veränderlichkeit des Polarfleckens rechnen, da man dieſelbe ohne Annahme von Umwälzungen in einer Atmoſphäre des Planeten nicht leicht erklären könnte.

Der dritte von dieſen Punkten führt uns zu den meteorologiſchen Vorgängen auf der Mars-Oberfläche. Ueber den dunklen Flecken zeigen ſich häufig etwas lichtere, aber rauchartige Streifen oder Narben mit undeutlicher Begrenzung und wechſelnder Geſtalt; dies ſind von der Sonne ſtark beſchienene Wolken, von denen wir den obern Theil ſehen. Manchmal ſind ſie ſo glänzend wie die helleren Partien des Planeten, gewöhnlich aber minder hell, aber doch immer lichter als der Grund, über dem ſie ſich befinden. Bisweilen löſen ſie ſich in parallele Streifen auf, was uns auf die Exiſtenz von Winden ſchließen läßt. Vergleicht man die bisherigen Beobachtungen mit einander, ſo drängen ſich folgende bemerkenswerthe Thatſachen von ſelbſt auf: 1) die Beziehung, in der die Communicationscanäle zwiſchen dem ſüdlichen Meere und den Meeren der gemäßigten Breiten zu der Vertheilung der ſüdlichen Polarnebel ſtehen; 2) die Anhäufung von Nebeln über den „dunklen Ländern“ (Untiefen?); 3) die große Durchſichtigkeit vieler Nebel, aus der man ſchließen muß, daß ihre Dichte oder ihre Mächtigkeit in verticaler Richtung nur gering iſt; 4) die allmähliche Verdünnung der über den Aequator-Ländern befindlichen Nebelſchleier während der Zeit vom ſüdlichen Solſtitium bis zum darauffolgenden Aequinoktium: 5) die Heiterkeit, welche über den Binnenmeeren in der auf das ſüdliche Solſtitium unmittelbar folgenden Epoche ſtets geherrſcht hat.

Von einer äquatorialen Regen- oder Calmen-Zone war auf dem Planeten nichts zu bemerken; die diesbezügliche Gegend blieb ſogar während der ſtärkſten Inſolation faſt ganz wolkenlos. Es ſcheint ſomit, daß die meteorologiſchen Vorgänge auf Mars mit denen unſerer Erde im allgemeinen nicht viel Analogie haben und ſich bedeutend

einfacher abſpielen. Etwa in folgender Weiſe:

Zur Zeit der Sonnenwende findet auf der einen Hemiſphäre faſt ausſchließlich Verdampfung, auf der andern Verdichtung ſtatt. In den dazwiſchen liegenden Epochen ſcheint die Zone der Verdampfung im Süden und Norden durch zwei Gebiete begrenzt zu ſein, in der ſich die Dämpfe wieder verdichten. Auf die Breite dieſer Zonen in den verſchiedenen Jahreszeiten hat nicht nur die Declination der Sonne, ſondern ſicher auch die Vertheilung der Länder und Meere einen großen Einfluß; die erſteren ſcheinen vorzugsweiſe die Wolkenbildung zu begünſtigen, während mit den zweiten gewöhnlich eine größere Reinheit der Atmoſphäre verbunden iſt, die ohne Zweifel dieſelben Urſachen hat, welche auf der Erde analoge Erſcheinungen hervorufen. Es iſt ja bekannt, daß die Schiffer häufig die Inſeln ſchon aus weiter Ferne an den Wolken oder Nebeln erkennen, die über denſelben lagern.

Gehen wir nun zur eigentlichen Oberfläche des Mars, zu ſeinen zwei (oder genauer drei) Gattungen von Flecken. Die dunklen Flecken bilden alles Das, was gewöhnlich als Meer (mare) bezeichnet wird. Sie ſind nicht iſolirt, ſondern hängen unter einander durch dunkle, mehr oder minder ſichtbare Streifen zuſammen und überziehen ſo den Planeten vollſtändig mit einem Netz, wöhrend ſie zwiſchen ſich helle Strecken frei laſſen, welche die Geſtalt von Inſeln haben. Die Grenze zwiſchen den dunklen Flecken und den lichten Gegenden iſt faſt durchgehends eine ſcharfe Linie und nur an wenigen Stellen geſchieht der Uebergang vom vollen Licht zum tiefen Schatten ſtufenweiſe. Die Intenſität der Dunkelheit auf dieſen Flecken iſt ſehr mannigfaltig, ſcheint aber, wenigſtens auf der ſüdlichen Halbkugel, eine gewiſſe Beziehung zur areographiſchen Breite zu haben und vom Aequator gegen die Pole hin abzunehmen. . . .

Worauf ſtützt ſich die Hypotheſe, daß dieſe dunklen Flecken Meere ſeien? Die Anweſenheit von Polarſchnee, von Wolken und Nebel beweiſt, daß ſich in der Atmoſphäre Dämpfe bilden und wieder verdichten. Eine ſolche Circulation kann wohl nicht ausſchließlich in den höheren Luftregionen vor ſich gehen, es muß auch die Oberfläche des Planeten mitwirken. Die in den flüſſigen Zuſtand übergeführten Dämpfe ſammeln ſich an tieferen Stellen nnd bilden Meere oder mindeſtens Seen. Die Wege, auf denen die flüſſigen Maſſen nach ſolchen Becken gelangen, können nur die Geſtalt von Bächen oder Strömen haben. Werfen wir einmal die Frage auf, welchen Anblick unſere Erde einem auf Mars befindlichen Beobachter darbieten dürfte? Die Continente reflektiren einen großen Theil der Sonnenſtrahlen und werden ſomit hell erſcheinen; die Meere jedoch abſorbiren faſt das ganze Licht, ſo daß ſie in weiter Ferne nur als dunkle Flecken wahrgenommen werden können. Beide Planeten haben alſo, wenigſtens in dieſer Beziehung, dasſelbe Ausſehen, was uns zu der Annahme führt, daß die dunklen Marsflecken Meere, die hellen dagegen Continente und Inſeln ſind.

Die verſchiedene Dunkelheit dieſer Mars-Meere kann in einer Differenz der Tiefe oder Durchſichtigkeit oder auch in der chemiſchen Zuſammenſetzung ihren Grund haben. Auf der Erde iſt dieſe Verſchiedenheit durch den Salzgehalt bedingt, der im Allgemeinen mit der geographiſchen Breite abnimmt, weshalb auch unſere Polarmeere heller ſind als die tropiſchen. Dasſelbe Verhältniß zeigen nun auch die Meere des Mars, was einen

neuen Beleg für die Richtigkeit der Hypotheſe liefert. Ein weiteres Argument dafür iſt das weitläufige Netz von dunkeln Streifen, durch welche dieſe Meere zuſammenhängen; ihre Färbung muß von derſelben Urſache herrühren, welche den Meeren ihre Farbe giebt. Die Streifen können demnach nur Verbindungscanäle oder Meerengen ſein. Sehr bezeichnend iſt der Umſtand, daß die Canäle ſich gegen das Ende hin allmählich erweitern und häufig in größere Meerbuſen ausmünden. Das Netz von Meeren und Canälen macht ganz den Eindruck einer Ueberſchwemmung, die zwar zur völligen Bedeckung der Oberfläche nicht ausreicht, aber doch genügt, um keine allzu großen Flächenräume ungetheilt zu laſſen. Auf dem Monde finden ſolche Verhältniſſe nicht im entfernteſten ſtatt. . . .

Gegen die Behauptung einer Anweſenheit von Meeren auf der Oberfläche des Mars wurde ſchon der Einwand erhoben, daß man in dieſem Falle eine Spiegelung der Sonne beobachten müßte. In der That findet Schiaparelli unter der Vorausſetzung, daß die Mars-Meere daſſelbe Brechungsvermögen haben wie das Waſſer, es hätte das reflektirte Sonnenbild zur Zeit der Oppoſition wie ein Fixſtern dritter Größe erſcheinen müſſen. Ein ſo heller Stern kann nun freilich ohne weiteres geſehen werden; es iſt aber nicht wahrſcheinlich, daß die Meere ſo ruhig ſind, wie es zur Erzeugung eines ſcharfen Bildes erfordert wird; auch iſt die Exiſtenz von Winden ziemlich ſicher nachgewieſen. Schon ein ſchwaches Kräuſeln des Seeſpiegels löſt das eine Bild in eine Unzahl von kleinen Bildchen auf. Wenn nun auch die Summe der einzelnen Lichtintenſitäten von der des Hauptbildes nicht ſehr verſchieden iſt, ſo wird dieſelbe doch über einen weiten Raum vertheilt ſein, deſſen Ausdehnung von der Geſtalt der Wellen und der Neigung ihrer Seiten abhängt; die Entſtehung von hohen und ſteilen Kämmen würde aber jedes Bild gänzlich zerſtören. Es iſt nun ſehr leicht denkbar, daß ein ſolches Bildchen unter dieſen Umſtänden gar nicht wahrgenommen werden kann.

Die lichten Flecken des Mars ſind nun auch ſchon gleichzeitig mit den dunklen Flecken abgehandelt und im Gegenſatze zu denſelben als Feſtland bezeichnet worden; nur über ihre Färbung ſei noch Folgendes erwähnt. Obwohl ſie von den Meeren und auch von den im nächſten Abſatz zu beſprechenden untergetauchten Ländern ſich deutlich durch ihre Helligkeit abheben, zeigen ſie doch nicht alle denſelben Glanz und dieſelbe Farbe, wenn man auch, wie es ja natürlich iſt, vom Polarflecken abſieht. Den allgemeinen Anblick des Planeten ſchildert Schiaparelli als ein Helldunkel, wie es mit chineſiſcher Tuſche auf einem lichten Grund von der Farbe eines mehr oder weniger gebrannten Ziegel hervorgebracht wird. Da die Länder ſehr oft mit Wolkenſchleiern überzogen ſind, welche die Leuchtkraft noch vermehren, ſo wechſelt ihre Helligkeit. . . . Auch auf der Erde kann die Tageshelle durch die von der Sonne beſchienenen Wolken oft bedeutend verſtärkt werden, was für die photographiſche Praxis von großer Wichtigkeit iſt.

Außer den zwei Hauptgattungen von Flecken zeigen ſich auf der Mars-Oberfläche überdies Regionen von mittlerem Lichtton, die zwar heller als die Meere, aber doch wieder beträchtlich dunkler als die benachbarten Länder ſind. . . . Was mögen nun dieſe Partien ſein? Wollte man annehmen, daß die Marsflecken überhaupt nur von der verſchiedenen Färbung eines feſten Bodens herrühren, ſo würde natürlich dieſer Wechſel

in der Schattirung keiner beſondern Erklärung bedürfen; Mineral- und Pflanzenreich können alle möglichen Farbenabſtufungen hervorbringen. Weil wir uns aber ſchon der Anſicht zugeneigt haben, daß die Helligkeitsunterſchiede durch das Vorhandenſein flüſſiger Maſſen verurſacht werden, ſo können wir auch für den jetzigen Fall eine ganz naturgemäße Erklärung finden; wir haben nur die geringere Dunkelheit als Ergebniß einer minderen Abſorption der Sonnenſtrahlen in dieſer Flüſſigkeit zu betrachten und die fraglichen Stellen als ſubmarine Bänke oder Untiefen zu bezeichnen. Im Laufe der Beobachtungen häuften ſich die Nebel gewöhnlich an dieſen halbdunklen Stellen an; hier dürfte alſo eine andere Temperatur herrſchen als über dem angrenzenden Meere, was man in ganz analoger Weiſe auch bei den ausgedehnten Sandbänken auf der Erde beobachtet. . . .

Wenn wir dieſe beſchatteten Länder als untergetauchte Regionen betrachten, ſo können wir auch eine Vermuthung über die Tiefe des Meeres ausſprechen, von dem ſie bedeckt werden. Nach den Unterſuchungen von Secchi kann man im Mittelmeer einen Gegenſtand von beſchränkten Dimenſionen in einer Tiefe von mehr als 60 Metern nicht mehr ſehen, wenn auch ſeine Oberfläche hellweiß iſt. Es ſcheint jedoch, daß die allgemeine Färbung des Grundes auch noch in größerer Tiefe wahrnehmbar iſt, wie denn z. B. die Agulhas-Bank an der Südſpitze von Afrika auf die Farbe der Meeresoberfläche nicht unbedeutend einwirken ſoll, obſchon ſie 100—200 Meter unter dem Seeſpiegel liegt. Jedenfalls muß man aber unter der Vorausſetzung, daß die Mars-Meere ebenſo durchſichtig ſind wie die unſrigen, zu dem Schluß kommen, daß die Höhe der Gewäſſer über den Untiefen nur gering iſt; dieſe Folgerung wird durch den Einfluß beſtätigt, den ſolche Regionen in unzweifelhafter Weiſe auf die atmoſphäriſchen Erſcheinungen üben. Ebenſo kann die Tiefe vieler Canäle des Mars nicht bedeutend ſein, da ſie ſich trotz ihrer Breite nur matt gefärbt zeigen. . . .

Sehr intereſſant ſind die Bemerkungen Schiaparelli's über die allgemeine Struktur des Mars und einige auffällige Configurationen auf ſeiner Oberfläche, welche beſonders für die Geologie Wichtigkeit haben und in folgenden ſieben Sätzen zuſammengeſtellt ſind.

1. Der größte Theil der Länder liegt in einer fortlaufenden äquatorialen Zone, welche den ganzen Planeten umgiebt, ohne durch ausgedehnte Meer unterbrochen zu ſein.

2. Auf der ſüdlichen Hemiſphäre ſind die Ländergebiete in zwei Zonen angeordnet, welche mit der vorigen parallel laufen. Der erſte zieht ſich zwiſchen dem 30. und 60. Breitengrad hin, während die zweite blos von den beiden durch die „Meerenge des Ulyſſes“ getrennten Inſeln „Thyle“ gebildet wird.

3. Zwiſchen den äquatorialen und der ſüdlichen gemäßigten Zone liegt eine Reihe von Binnenmeeren, welche durch lange, zum Theil unterſeeiſche Halbinſeln unterbrochen ſind und ſämmtlich eine Richtung von Nordweſt nach Südoſt haben. Dieſe Richtung müßten auch die von der Rotation des Planeten abhängenden Paſſatwinde und Meeresſtrömungen einſchlagen; es drängt ſich daher die Vermuthung auf, daß dieſe Einſchnitte ein Werk des Meeres und der Atmoſphäre ſind, während die Halbinſeln als Ablagerungen einer langſam fortſchreitenden Bildung oder vielleicht als Rückſtände einer Eroſionsthätigkeit betrachtet werden können.

4. Wo ſich dieſe Halbinſeln an die

continentalen Zonen anschließen, münden an ihren beiden Seiten geräumige Canäle, welche jene Zonen durchziehen. . . . Dieses Gesetz gilt auch für die Verbindungen dieser Halbinseln mit den Ländern der südlichen gemäßigten Zone, natürlich nur dort, wo eben ein solcher Zusammenhang wirklich besteht.

5. Die Canäle, von denen die äquatoriale und die südliche gemäßigte Zone durchzogen sind, liegen größtentheils in der Richtung des Meridians.

6. Die Aequatorzone ist abermals in Zonen geschieden durch sehr lange Canäle, die in der Richtung eines Parallelkreises liegen. Diese Canäle bilden um die Marskugel herum einen vollständigen Gürtel, der im allgemeinen dem nördlichen Pol näher ist als dem südlichen; sie weichen von einander vielfach in der Breite und, wie schon angedeutet wurde, auch in der Tiefe ab.

7. Große zusammenhängende continentale Gebiete kommen auf diesem Planeten nicht vor, sondern seine ganze trockene Oberfläche ist durch viele Canäle in eine außerordentlich große Zahl von Inseln geschieden. Diese sonderbare und unerwartete Vertheilung von Meeren und Continenten, weicht vollständig ab von dem, was unsere Erde darbietet. Während der Beobachtung schienen sich die Canäle manchmal zu verbreitern und in Rauch aufzugehen, so daß sie fast gar nicht mehr wahrgenommen werden konnten, eine Erscheinung, die sich am natürlichsten durch die Annahme erklären läßt, daß die größeren Canäle wiederum aus vielen andern, kleineren, bestehen, welche zu schmal und zart sind, um einzeln gesehen zu werden. Das ist aber noch nicht Alles. Im Oktober 1877 ereignete es sich zwei- oder dreimal, daß die Atmosphäre auf einige Augenblicke fast ganz ruhig war. Da schien sich auf einmal ein dichter Schleier von dem Planeten wegzuheben und seine Oberfläche zeigte sich wie eine vielfach verschlungene, mehrfarbige Stickerei. Diese Einzelheiten waren aber so zart und die günstigen Momente so flüchtig, daß es nicht einmal möglich war, sich eine klare und sichere Vorstellung von dem Gesehenen zu bilden und nur der unbestimmte Eindruck eines engen Netzes von feinen Linien und sehr kleinen Flecken im Gedächtnisse zurückblieb.

Auf Mars ist also die Scheidung des festen und flüssigen Elementes nicht so streng wie auf der Erde. Sind seine Inseln vielleicht Bänke, welche aus einem weit ausgedehnten Sumpflande hervorragen, oder etwa Klippen, die durch ein System von Spalten in der Mars-Rinde getheilt sind? Das Eine ist für jetzt ebenso wahrscheinlich wie das Andere; vielleicht ist aber die Zeit nicht mehr ferne, wo man auch auf solche Fragen eine zufriedenstellende Antwort geben kann.

Ein genaues Studium der Mars-Oberfläche ist nicht nur für die Geschichte der planetarischen Bildungen überhaupt, sondern auch für die terrestrische Geologie insbesondere von großem Nutzen. Der Mond ist ein von der Erde so sehr verschiedener Körper, daß wir aus seiner Beschaffenheit nur wenig Anhaltspunkte für die Geschichte unseres eigenen Planeten gewinnen können. Mars verheißt uns in dieser Beziehung viel mehr. Aber nicht nur die Geologie, sondern auch die Meteorologie der Erde kann durch sorgfältige Beobachtungen dieses Planeten manche Aufschlüsse erhalten. So wissen wir z. B. über die Schneefelder des Mars schon viele Dinge, die wir in den Eisrinden der Erdpolgegenden bisher vergebens zu erforschen suchten. Und obwohl die meteorologischen Erscheinungen auf Mars

im Allgemeinen von den unſrigen abweichen, ſo wird doch die Möglichkeit, alles Dasjenige, was auf der Erde ein Zuſammenwirken vieler Menſchen, Verkehrsmittel u. ſ. w. erfordert, dort mit einem Blick zu erfaſſen, manche Fragen in unſerer Meteorologie aufklären, ähnlich wie ſich zwei Bearbeitungen deſſelben Problems gegenſeitig erläutern, auch wenn dabei nicht gleiche Daten und genau identiſche Umſtände in Betracht gezogen werden."

Verſuche über die Bildung der Steinkohlen.

Der Chemiker Fremy hat, wie er in der Sitzung der Pariſer Akademie vom 26. Mai mittheilte, Verſuche angeſtellt, um die Bedingungen nachzuahmen, welche in der Natur bei der Bildung der Steinkohlen vorgewaltet haben müſſen. Er ging davon aus, daß Erhöhung der Temperatur und des Druckes die Hauptfaktoren bei der Bildung geweſen ſeien, und gelangte zu folgenden Schlüſſen:

„1) Die Steinkohle iſt keine Subſtanz von organiſcher Textur. 2) Die Pflanzenabdrücke, welche die Steinkohle darbietet, ſind ähnlich wie die der Schiefer und jeder anderen Felsart entſtanden: Die Steinkohle war eine bituminöſe und plaſtiſche Maſſe, auf welcher die äußeren Theile der Pflanzen leicht Abdrücke zurückließen. 3) Wenn ein Stück Kohle an ſeiner Oberfläche vegetabiliſche Eindrücke darbietet, ſo brauchte alſo die eigentliche Kohlenmaſſe darum noch nicht aus veränderten vegetabiliſchen Theilen zu beſtehen. 4) Wenn man die hauptſächlichſten in den Zellen der Gewächſe enthaltenen Stoffe dem doppelten Einfluſſe der Wärme und des Druckes ausſetzt, ſo entſtehen daraus Subſtanzen, welche eine große Analogie mit der Steinkohle darbieten. 5) Es verhält ſich ebenſo mit den Humusſtoffen (Ulminſäure u. ſ. w.), welche im Torfe enthalten ſind und daraus gewonnen werden. 6) Die färbenden, harzigen und fettigen Stoffe, welche man aus Blättern gewinnen kann, verwandeln ſich durch die Einwirkung der Hitze und des Druckes in Körper, die ſich den bituminöſen Stoffen nähern. 7) Indem man ſich auf die in der vorgelegten Arbeit ausführlicher beſchriebenen Verſuche ſtützt, kann man ſomit annehmen, daß die vegetabiliſchen Erzeuger der Steinkohle zunächſt die Torfgährung durchgemacht haben, welche alle und jede organiſche Textur zerſtört hat, und daß es in Folge einer ſecundären Wirkung, veranlaßt durch Wärme und Druck, geſchehen iſt, daß die Steinkohle auf Koſten des Torfes entſtanden iſt." Wie Fremy am Schluſſe ſeiner wichtigen Arbeit bemerkt, hat er bei derſelben durch ſeinen Aſſiſtenten Berneuil eine werthvolle Hilfe erfahren.

Inſektenfreſſende Pflanzen in Griechenland.

Es war vorauszuſehen, daß die zu den als fleiſchfreſſende Pflanzen erkannten Gattungen gehörenden Arten der griechiſchen Flora keine Ausnahme machen würden, nur fehlten bis jetzt direkte, dies beſtätigende Beobachtungen. Nun glückte es mir, auf meiner diesjährigen botaniſchen Sommerreiſe in die Hochgebirge Nordgriechenlands einſchlägige Beobachtungen zu machen, und zwar an einer noch nicht genau beſtimmten Art der Gattung Pinguicula, der einzigen, die überhaupt in der griechiſchen Flora die inſektenfreſſenden Pflanzen vertritt. Ich

fand die Pflanze im oberen Theile der Tannenregion und in der obersten, baumlosen, subalpinen Region hier am Korax-Gebirge in einer Höhe von 5500 bis 7000 Fuß über dem Meere, wo sie an feuchten und sumpfigen Orten in der Nähe von Quellen ziemlich häufig wächst und ich sie wiederholt während meines Aufenthaltes auf dem Gebirge vom 21. bis 26. Juli beobachten konnte. Sie hat weiße Blüthen und fettere Blätter, und deshalb halte ich sie für verschieden von Pinguicula hirtiflora Ten. (Boiss. Flor. Orient.), die in den Hochgebirgen des Peloponnes vorkommt und bei welcher die Blüthen hellblau sind. Es ist vielleicht P. crystallina Sibth., doch muß dies vorläufig noch unentschieden bleiben, da ich hier keine Hülfsmittel zur genauen Bestimmung der Art zur Hand habe. Unsere Pflanze zeigt durchaus den gewöhnlichen bekannten Habitus der Pinguicula-Arten und hat wie diese eine aus 6—10 länglichen, stumpfen Blättern bestehende radicale Blattrosette, aus der sich die äußerst feinen, meist doppelt so langen Blüthenstiele in der Zahl von 1 bis 6 erheben. Die Blätter zeichnen sich durch die ganz auffallend helle, gelbgrüne Farbe aus; sie haben Fettglanz, sind ziemlich dick, dabei aber äußerst zart und weich. Ueberall, insbesondere aber an sumpfigen Stellen, wo die Pflanze üppiger wuchert, war die Oberfläche dieser Blätter mit zahlreichen Cadavern von Insekten besetzt. Oefters zählte ich deren bis 10 Stück auf einem einzigen größeren Blatte, und die Rosetten erschienen schon von der Ferne betrachtet wie mit schwarzen Flecken dicht besäet. Dabei waren die Blattränder mehr oder weniger eingerollt. Auch auf den Blättern ganz kleiner blüthenloser Pflänzchen fehlten die gefangenen Insekten nicht. Diese sind, wie ich mich bei näherer Untersuchung überzeugte, von sehr verschiedener Größe und Art; ich sah solche darunter, die bis sieben Millimeter Körperlänge hatten, gewiß eine ansehnliche Größe; die meisten waren natürlich kleiner. Was die Arten anbelangt, kann ich sie leider nicht näher bestimmen, doch sind es meist Wasser-Hemipteren und Neuropteren, wie mir scheint öfters im Larvenzustande, dann Dipteren und zuweilen auch Coleopteren (nämlich kleine Staphylinen). Diese den Blättern anklebenden Cadaver sind, wie vorauszusehen, in sehr verschiedenem Zustande der Erhaltung, das heißt schon mehr oder weniger aufgezehrt und verdorrt. Auch bemerkte ich öfters an den Blättern einzelne Insektenbeine anhaften. Diese bleiben, wie es scheint, als unverdaulich zurück und fallen oder es weht sie der Wind gelegentlich wieder ab. Auch auf meinen getrockneten Exemplaren unserer Pinguicula ist das Alles noch deutlich zu sehen, und so können sie gleichsam als Belege für das Gesagte dienen und Entomologen von Fach dürften ohne Zweifel im Stande sein, die meisten Arten der gefangenen und den Blättern anhaftenden Insekten genau zu bestimmen. Unsere Pinguicula vom Korax gehört jedenfalls zu den eminent insektenfressenden Pflanzen, ja ich möchte behaupten, zu den besonders gefräßigen!

Musinitza, am Korax (Landschaft Doris), den 27. Juli 1879.

Theodor von Heldreich (Athen).

Der angebliche Steinkohlenzeit-Schmetterling

des Herrn A. R. Wallace, hinsichtlich dessen wir kürzlich*) entschieden der Mein-

*) Kosmos, Band V. S. 218.

ung beipflichteten, daß derselbe den Ephemeriden zuzurechnen sein dürfte, kann nach einer soeben in der Nature*) veröffentlichen Mittheilung von A. E. Eaton in Rotterdam zu keinen weiteren Zweifeln Anlaß geben. „Ich habe soeben Brüssel besucht", schreibt der Genannte, „um das Original zu untersuchen. Durch die Freundlichkeit des Herrn de Borre bin ich im Stande gewesen, es einer sorgfältigen mikroskopischen Prüfung zu unterwerfen, und mit Hilfe einer Camera lucida habe ich einen beträchtlichen Theil desselben in einem großen Maßstabe gezeichnet. Die Aderung ist äußerst ähnlich derjenigen der dem Ephemeriden-Genus Palingenia verwandten Formen, indem sie derselben nicht nur durch die verhältnißmäßig große Menge von Queräderchen, sondern auch durch die Art der vorkommenden Abweichungen von normaler Queraderung gleicht. Die Palingenia-Gruppe ist hinreichend dehnbar, um Breyeria aufzunehmen, obwohl letztere in einigem Umfange von dem Aderungs-Detail aller heute lebenden Ephemeriden abweicht." Der Verfasser macht gleichzeitig darauf aufmerksam, daß, wenn für kritische Zwecke Photographieen fossiler Insektentheile angefertigt würden, es nützlich sei, starke Vergrößerungen anzuwenden, weil im vorliegenden Falle Adern und mechanische Faltungen, die bei einer schwächeren Vergrößerung leicht verwechselt werden könnten, sich bei stärkerer Vergrößerung leicht und deutlich unterscheiden ließen.

Das Kupfer im thierischen Körper.

In einer früheren Arbeit über die Organisation und Physiologie der Tintenfische hatte Frederieq die Substanz studirt, welche dem Blute dieser Weichthiere die sonderbare Eigenschaft mittheilt, sich bei Berührung mit dem Sauerstoff der Luft zu bläuen, und es gelang ihm zu zeigen, daß es sich um eine eiweißartige Substanz ähnlicher Art wie das Hämoglobin der Wirbelthiere handelt, für welche er den Namen Hämocyanin vorschlug. Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieses neuen Stoffes ist, daß es Kupfer enthält, wie das Hämoglobin Eisen. Und auch ferner ähnlich dem letzteren, bildet das Hämocyanin bei der Begegnung mit dem Sauerstoff in den Athmungswerkzeugen eine wenig beständige Sauerstoffverbindung, welche sich während des Durchgangs des Blutes durch die Gewebe wieder zersetzt.

In einer neueren Mittheilung an die Brüsseler Akademie der Wissenschaften sagt Frederieq: „Da das Blut des Tintenfisches nur eine einzige eiweißartige Substanz enthält, so folgt daraus, daß die beiden hauptsächlichsten Funktionen des Blutes, die Athmung und die Ernährung der Gewebe, auf einer und derselben chemischen Substanz, dem Hämocyanin, beruhen. In dem Blute der Wirbelthiere hat sich im Gegensatze hierzu eine wahre physiologische Arbeitstheilung herausgebildet. Die respiratorische Thätigkeit knüpft sich bei den letzteren ausschließlich an das zu Kügelchen geformte Hämoglobin, die ernährende Funktion hingegen an die eiweißartigen Bestandtheile des Plasma." Der Genannte hat auch im Blute des Hummer's diese blaue färbende Materie (Hämocyanin) gefunden und noch eine andere rosenfarbige, welche in Alkohol löslich ist. Diese beiden Substanzen sind im Blutplasma gelöst. Das Blut des Hummer's erscheint im reducirten Zustande rosa, dem Sauerstoff ausgesetzt nimmt es eine eigenthümliche Farbe an, blau im re-

*) Nr. 509. 31. Juli.

flektirten Lichte (Hämocyanin), braun im durchfallenden (von der rosenfarbenen Substanz). Im Blute gewisser Gasteropoden (Helix, Strion) wurde ebenfalls Hämacyanin gefunden, dagegen keins in dem Blute der Blattkiemer (z. B. Unio, Anodonta). Bull. de l'Acad. Belg. 1879. No. 4.

In der Sitzung der Pariser Gesellschaft für Biologie vom 10. Mai 1879 hat M. Galippe einige merkwürdige Mittheilungen über das Verhalten des Säugethierkörpers zum Kupfer gemacht. „Um einen Hasenpfeffer zu machen", sagt ein französisches Sprichwort, nehmt einen Lapin, und wenn dasselbe mit Kupfer gefüttert worden wäre, würde es auch nicht schlecht bekommen." M. Galippe hatte ein Lapin, weil es nicht im Stande ist zu vomiren, ausgewählt, um zu sehen, wie demselben eine Kupferdiät bekommen würde. Er gab demselben sechs Monate hindurch täglich zwei Gramm Grünspan (essigsaures Kupferoxyd). Am Ende dieser Zeit war es fett und würdig auf der Tafel des gelehrten Chemikers zu paradiren. Seine Leber wog siebzig Gramm und enthielt dreizehn Centigramm Kupfer. M. Galippe hat davon gegessen und sich in der That ganz wohl darnach befunden.

Die Abstammung der Säugethiere.

In der Sitzung der Londoner königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vom 6. März dieses Jahres las Prof. Huxley eine Arbeit über den Beckenbau der Säuger im Vergleich zu demjenigen der Vögel, Reptile und Amphibien, welche geeignet ist, Licht auf die wichtige Frage nach der Abstammung der Säuger zu werfen. Er ging dabei namentlich von vier graden Linien (Achsen) aus, die sich durch verschiedene Beckentheile ziehen lassen, und deren gegenseitige Neigung und sonstige Eigenthümlichkeiten durchgehende Klassenunterschiede ergeben. Die Details, auf die er seine Schlüsse gründete, würden aber ohne genauere Kenntnisse in der vergleichenden Anatomie und ohne zahlreiche bildliche Darstellungen völlig unverständlich bleiben; wir müssen uns daher begnügen, nur die Ergebnisse dieser Untersuchung mitzutheilen.

Da die Abstammung der Vögel von einer Reptilien-Gruppe, die man deshalb auch Vogelreptilien genannt hat, durch zahlreiche Funde zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit gebracht worden ist, so hat man vielfach eine ähnliche Abstammung auch für die Säuger vermuthet, zumal die offenbar niedrigsten aller jetzt lebenden Säugerformen, die neuholländischen Schnabelthiere, in der That nach mehreren Richtungen des Körperbaues Annäherungen sowohl an den Vogel-, als an den Reptilien-Typus darbieten. Der charakteristische Theil des Thierkörpers, welcher zumal die Verwandtschaft der Vögel mit den Dinosauriern demonstrirt hat, ist der Beckengürtel, dessen Bau sich aber bei den meisten jetzt lebenden Säugethieren sehr weit von demjenigen sowohl der Reptile als der Vögel entfernt. Die ursprünglichste d. h. am wenigsten modificirte Form des Säugethierbeckens konnte nun bei den Schnabelthieren erwartet werden, allein hier findet sich ein großer Unterschied zwischen dem Bau beim Wasserschnabelthier (Ornithorhynchus) und beim Landschnabelthier (Echidna). Während nämlich der Beckenbau bei Echidna sich ziemlich nahe dem der Beutelthiere anschließt, ist das Becken von Ornithorhynchus in der That demjenigen der Eidechsen, Schildkröten und Sauro-

pſiden äußerlich beinahe ähnlicher, als dem der übrigen Säugethiere. Allein in mancherlei feineren Unterſchieden der gegenſeitigen Lage und Richtung der Theile konnte Huxley nachweiſen, daß auch hier ſozuſagen principielle Unterſchiede vorhanden ſind, die bei aller äußerlichen Aehnlichkeit nicht erlauben, das Becken des Waſſerſchnabelthieres von dem typiſchen Reptilbecken abzuleiten. .

Dagegen fanden ſich alle Schwierigkeiten beſeitigt, wenn das Becken der geſchwänzten Amphibien oder Lurche (Molche und Salamander) als Ausgangspunkt gewählt wurde. In dem nur theilweiſe erſt verknöcherten Becken unſeres gefleckten Salamanders konnten die Elemente aller ſo verſchiedenartigen Beckenbildungen bei Reptilien, Vögeln und Säugethieren aufgefunden werden, und die große Verſchiedenartigkeit des Baues der einzelnen Typen läßt ſich unter der Annahme verſtehen, daß die einzelnen Theile nicht nur umgebildet, ſondern auch in ihrer gegenſeitigen Lage zu einander verändert wurden. Daß dieſes Becken urſprünglich aus Knorpelſubſtanz beſtand, erleichterte wahrſcheinlich die Umbildung der Theile, und wir können viele dieſer Modifikationen ſchrittweiſe verfolgen, wie z. B. die Bildung des Obturator-Loches, welches bei den Amphibien und einigen naheſtehenden Reptilien noch fehlt. Sogar die Ausgangsbildungen der für die niederſten Säugethiere ſo charakteriſtiſchen Beutelknochen ließen ſich im Salamanderbecken nachweiſen. Die Aehnlichkeit des Beckens vom Waſſerſchnabelthier mit dem der Vögel und Reptilien würde ſich alſo dadurch erklären, daß ſie alle dem gemeinſamen Ausgangspunkte nahe und darum unter ſich ähnlich ſind, obwohl ſie divergirenden Entwickelungsrichtungen angehören. Die Schlußbetrachtungen Huxley's geben wir möglichſt wörtlich:

„Dieſe Thatſachen", ſagt er, „ſcheinen mir, zu dem Schluſſe zu führen, daß die Säuger mit den Amphibien durch eine bisher unbekannte Gruppe von Pro-Mammalien verbunden geweſen ſind, aber nicht durch irgend eine der bekannten Sauropſiden-Formen, und es ſind noch andere Beweiſe vorhanden, welche nach derſelben Richtung zielen.

So ſind die Amphibien die einzigen luftathmenden Wirbelthiere, welche gleich den Säugern einen zweihöckrigen (dicondyliſchen) Schädel beſitzen. Nur bei ihnen bleibt der Gelenktheil der Kieferbögen knorplig, während die Verknöcherung des Quadratum gering iſt, und die Squamoſa breiten ſich niederwärts über daſſelbe bis zu den knochigen Elementen der Kiefern, indem ſie auf dieſe Weiſe einen leichten Uebergang zu der Bildung der entſprechenden Theile bei den Säugern ermöglichen.

Der Bruſtgürtel der Kloakenthiere iſt ebenſo ſehr amphibiſch als ſauropſidiſch; die Bildung der Hand- und Fußwurzeln aller Sauropſiden, mit Ausnahme der Schildkröten, entfernt ſich von derjenigen des Lurchtypus, während die der Säuger direkt darauf zurückführbar bleiben, und es iſt vielleicht nicht überflüſſig zu bemerken, daß der Sporn des Froſches in manchen Hinſichten dem Stachel der Schnabelthiere vergleichbar iſt.

Endlich iſt die Thatſache, daß es bei allen Sauropſiden ein rechter Aorta-Bogen iſt, welcher die Hauptleitung des vom Herzen kommenden arteriellen Blutes übernimmt, — während es bei den Säugern ein linker Bogen iſt, der dieſen Dienſt verrichtet, ein großer Stein des Anſtoßes auf dem Wege einer Ableitung der Säuger von irgend einem Sauropſiden. Aber wenn wir annehmen, daß die früheſten Formen ſowohl der Säuger als der Sauropſiden einen amphibiſchen Urſprung hatten, ſo giebt

es keinerlei Schwierigkeit in der Annahme, daß es von Anfang an bei der einen Linie ein linker Aorta-Bogen und bei der andern der entsprechende rechte Aorta-Bogen war, welcher der vorwiegende Zuführer des arteriellen Systems wurde.

Die Entdeckung der vermittelnden Glieder zwischen Reptilien und Vögeln unter den ausgestorbenen Lebensformen giebt starken Grund zu hoffen, daß in nicht allzu ferner Zeit der Uebergang zwischen den niedrigsten für jetzt bekannten Säuger- und den tieferstehenden Wirbelthieren in ähnlicher Klarheit verfolgt werden mag. Die vorhergehenden Bemerkungen haben den Zweck, die Aufmerksamkeit auf die Anzeichen von Charakteren zu richten, welche die jetzt vorhandene Wahrscheinlichkeit mir zu fordern scheint.

In der beziehungsweise bedeutenden Größe des Gehirns und in dem Fehlen der Zähne bieten die allein überlebenden Vertreter der Kloakenthiere Charaktere dar, welche voraussetzen lassen, daß sie stark modificirte Glieder der Gruppe sind. Wenn man z. B. das Gehirn von Echidna mit demjenigen vieler Beutelthiere und Insektenfresser vergleicht, so ist seine relative Größe bemerkenswerth, und in Anbetracht der immer mehr zunehmenden Wahrscheinlichkeit,*) daß das Gehirn bei den späteren Gliedern derselben Säuger-Reihe an Größe zunimmt, darf man vermuthen, daß Echidna das äußerste Ende einer Reihe kleinhirniger Kloakenthiere bildet. Was die Zahnlosigkeit anbetrifft, so denke ich, daß hinsichtlich der höheren Wirbelthiere starke Gründe vorhanden sind, anzunehmen, daß zahnlose Thiere allemal Abänderungen zahnbewehrter Formen sind." (Proceedings of the Royal Society Vol. XXVIII. p. 395.)

*) Vergl. Kosmos, Bd. II. S. 421.

A. Herzen's physisches Gesetz des Bewußtseins.

Im Anschluß an seine Untersuchungen über das Bewußtsein*) hat Prof. A. Herzen in einer der römischen „Akademie der Luchsäugigen" eingereichten Arbeit eine Formel aufgestellt, welche sehr viel Licht auf das Unbewußtwerden ursprünglich bewußter Eindrücke wirft, wie es Hering und Butler zur Grundlage besondrer Schriften gemacht haben.**) Wir entnehmen dem an die Akademie erstatteten Berichte von Blaserna und Morriggia folgende Einzelnheiten über diese Arbeit:

Von dem Standpunkte des reinen Monismus ausgehend, behauptet Herzen, wie in dem obigen Artikel näher dargelegt wurde, die psychische Thätigkeit bestehe, objektiv betrachtet, in der ganz eigenartigen Molekularbewegung, welche ein äußerer Eindruck in den centralen Nervenelementen veranlaßt. Sie sei noch nicht psychisch, bevor die Schwingungen bis zu einer Zelle der grauen Substanz vorgedrungen seien, und sei es von dem Momente an nicht mehr, in welchem die Schwingungen aufhören oder sich nach außen in der Form von Muskelbewegungen u. s. w. entladen haben. Der Vorgang verlaufe im Ganzen in zwei Phasen; während der ersteren erfolge eine Zerlegung der Nervensubstanz und Auslösung ihrer latenten Energie; während der zweiten eine Reorganisation ihrer Substanz und Aufsammlung latenter Energien für spätere Auslösungen.

Herzen bezeichnet die erste Phase als nervopsychische Desintegration und die zweite als nervopsychische Reintegration. Die Reintegration erfolge

*) Kosmos, Bd. V, S. 85 ff.

**) Ebendas., Bd. V, S. 23.

aber stets in einer von der Art der vorausgegangenen Desintegration beeinflußten Weise, sofern nämlich das nach dem Entwicklungstypus des betreffenden Thieres eigenartig gebildete Nervenelement, nachdem es irgend eine funktionelle Desintegration erlitten hat, bei der Reintegration nicht mehr genau zu dem vorherigen Zustande zurückkehre, vielmehr disponirt bleibe, in derselben Richtung, in der es bereits funktionirt hat, leichter und schneller zu funktioniren.

Nach dieser die Rolle der Uebung erläuternden Auseinandersetzung formulirt er sein psychisches Gesetz des Bewußtseins in folgenden Sätzen: Das Bewußtsein begleitet niemals die Integration oder die Reintegration der Nervenelemente; es begleitet nur ihre funktionelle Desintegration. Seine Intensität steht in direktem Verhältnisse zu dieser Desintegration und im umgekehrten Verhältniß zu der Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher die innere Arbeit irgend eines Nervenelementes sich auf ein andres centrales oder peripherisches Nervenelement entladet.

Aus seinen ferneren Auseinandersetzungen folgt, daß, während das fortwährend gleichmäßige Reagiren auf gleichmäßige Eindrücke das Rückenmark der höheren Thiere schließlich zu einem vollkommenen automatischen Apparat reducirt hat, die Mannigfaltigkeit der Eindrücke, die von den sensorischen Centren aufgenommen werden, und ihre ebenso mannigfaltigen Reaktionen darauf, diesen Organen nicht gestatten, sich auf einen ähnlichen Automatismus zu reduciren. Bei den Thieren, mit ihrer geringeren Reaktionsfähigkeit auf sinnliche Eindrücke, sei vielleicht auch ein rein psychischer Automatismus (Instinkt) nicht ausgeschlossen, beim Menschen mit seinem unendlichen geistigen Entwicklungsvermögen sei ein solcher Abschluß, mit Degradation zur vollkommensten Maschine, glücklicherweise nicht abzusehen. (Atti della Accademia dei Lincei, Ser. 3, Vol. III. 1879, p. 62.)

Die X. Versammlung der deutschen Anthropologen in Straßburg.*)

Das alte Argentoratum mit seinen Schätzen der Vorzeit, seinem zum Himmel weisenden Münster, seinem winkenden Odilienberge, seinem Reichthum an Spitzen der Behörden und der Wissenschaft, das neue Straßburg hatte sich dies Jahr die Deutsche Anthropologische Gesellschaft zum Versammlungsplatz gewählt. Eine treffliche Wahl, wie die zahlreiche Betheiligung an den Sitzungen der Gesellschaft vom 11. — 13. August in den Räumen des Stadthauses zeigte. Es hatten sich an 210 Theilnehmer eingefunden, darunter Fraas, Virchow, Schaaffhausen, Ecker, Fischer, Hellwald, Nachtigal, O. Schmidt, Kußmaul, Graf Türkheim-Montmartin, Straub, A. Sepp und Pfannenschmied.

Um sogleich in medias res zu gehen, so zeigten die Tage von Straßburg einen entschiedenen Fortschritt in der Begrenzung der Aufgaben der anthropologischen Gesellschaft, mit Entfernung von Thematen, welche außer dem Gesichtskreise der betref-

*) Anm. d. Red. Der vorliegende Bericht ist theils aus direkten Mittheilungen des Herrn Dr. C. Mehlis, theils aus ergänzenden Zeitungsnachrichten geschöpft.

senden Forschung zu liegen scheinen. Ausgesprochen ward das determinirende Princip der Aufgabe allerdings nicht, sondern es ergab sich dies nur als ein vielleicht rein unbewußtes Resultat der Versammlung. Unser Wunsch vom vorigen Jahre nach Einführung von mindestens drei Sektionen, analag anderen Generalverhandlungen, erhielt durch die fünfundreißig diesmaligen, ohne alle Ordnung und fast ohne Discussion gehaltenen Reden auf dem Gebiete der Craniologie, Anatomie, Urgeschichte, Ethnologie noch größere Nahrung. Mindestens zwei Sektionen, eine cranialogisch-anatomische und eine urgeschichtlich-archäologische, sind ein Postulat, welches allein eine Sicherung bieten kann für die innere Verknüpfung der Thematen und die erläuternde Discussion des Materials. — Von Geschäftlichem vernehmen wir, daß Berlin der nächste Ort der Versammlung wird und Virchow als Präsident dazu gewählt wurde. Die Gesellschaft zählt 2000 Mitglieder in 26 Sektionen; verfügbar standen 7740 Mark; zu Ausgrabungen wurde hiervon auf den diktatorischen Vorschlag des Vorsitzenden Fraas kein Pfennig bestimmt.

Die drei Commissionsarbeiten der Gesellschaft scheinen nach den Berichten der betreffenden Vorstände gut von Statten zu gehen. Virchow legte am Schlusse der Versammlung — er traf erst am zweiten Tage ein — die fertigen Karten vor, welche die ethnalogische Statistik der Schulkinder im deutschen Reiche illustriren. Nach dem Anschlusse der Schweiz, welchen Kollmann in Basel zu Stande gebracht, ist die Farbenskala der deutschen Schulkinder etwas abzutönen, um sie in Harmonie zu bringen mit der sehr dunkel ausgefallenen Karte der Schweizer Statistik. Das braune und schwarze Element ist demnach in der Schweiz mindestens so stark vertreten wie im Elsaß.

Schaaffhausen erstattete Bericht über die Fertigstellung der Katalage, welche die Aufnahme des craniologischen, sowie des ethnolagischen Materials in den deutschen Sammlungen enthalten. Darnach wären beinahe vollendet die Kataloge für die meisten deutschen Universitäten; an die Reihe kommen dann noch die Sammlungen einzelner naturwissenschaftlicher Vereine, sowie die von Privaten — wenn vollständig, ein schönes Werk.

Im Auftrage von Fraas, der selbst Mittheilungen über die prähistarischen Fundstellen im Elsaß machte, denen wir entnehmen, daß der Oberelsaß und der Sundgau sich durch die starke Vertretung der geschliffenen Steine auszeichnen, während im Unterelsaß ein größerer Reichthum an Bronce sich findet, legte van Tröltsch die Skizze einer prähistarischen Karte von Südwestdeutschland und der Schweiz vor. Eine außerordentlich fleißige Arbeit! Mit sechs Farben sind die Funde van Stein, Bronce und Eisen, sowie die Uebergänge bezeichnet, und deutlich kann man beobachten, wie die größten und stärksten Reihen von Fundstellen längst der Thalungen von Rhein, Donau, Neckar und den Nebenflüssen sich hinziehen. Zu der im Maßstabe van 1:200000 ausgeführten Karte gab van Tröltsch die nöthigen Erklärungen über die Steinzeitfunde, die Hügelgräbergruppen, die Reihengräberzüge. Fehlt auch noch Einzelnes, so bietet diese Skizze doch ein vortreffliches Bild von den verschiedenen culturellen Einflüssen, denen, was geschliffene Steine betrifft, das Rheinthal von Westen aus ausgesetzt war, während sie in der Metallperiode offenbar von Süden aus einwirkten. Für die Ausarbeitung der Resultate hält von

Trölsch eine Fundstofskarte, eine Stein-, Metall-, Grabhügel- und Reihengräberkarte für nothwendig. Die Kartographen der Gesellschaft werden da noch manchen Strich zu ziehen haben!

Die ziemlich vollendete prähistorische Karte von Bayern zeigte Ohlenschläger vor; auf dieser Skizze sind die Funde einzeln und mit Bezeichnung der Fundlocalitäten, als Grabhügel, Plattengräber ꝛc. eingezeichnet. Die zwei Principien des allgemeinen Bildes und der Detailzeichnung müssen offenbar bei der Graphirung der Funde der Prähistorie ergänzend wirken.

Der Generalsekretär Ranke gab ein eingehendes Bild der Leistungen der Gesellschaftsmitglieder auf dem Gebiete der allgemeinen Kulturwissenschaft (Zimmer, Hommel), der Sprachvergleichung (Czermak, Bergmann), der Paläontologie (Rehring, Tittel), der Archäologie (Cesnola, Schliemann, A. Kohn und Mehlis, Wurmbrandt, Handelmann Mestorf), der Keramik (Voß, L. Schneider, Veggenstedt). Als Fortschritt erwähnte er die Einführung von Messungen an Lebenden, die Corbin und Lucae mit Erfolg versucht hatten. Von hervorragender Bedeutung sind die Untersuchungen letztes Jahr auf ethnographischem Gebiete gewesen; eine Musteruntersuchung war die der Nubiercolonie von Seiten der Berliner ethnologischen Gesellschaft. In Aussicht steht ferner die Errichtung zoologisch-anthropologischer Stationen an wichtigeren Punkten des Erdkreises. Von neuem physiologischen Material führte er Virchow's Untersuchungen über das Verhältniß der Farbenempfindungen zu den Spracheindrücken bei den Naturvölkern an; aus dem Gebiete der Psychologie die Beobachtungen Bischoff's über die Lebensgewohnheiten des Chimpanse Paares Adam und Eva zu Berlin. Als Ergebnisse im Großen und Ganzen bezeichnet Ranke die concentrische Methode auf dem ganzen Forschungsgebiete, sowie den Ausbau der verschiedenen Grenzgebiete. Erst dann kann man ja die eigentlichen Aufgaben der Anthropologie zur Präcision bringen.

Erwähnt sei hier noch, daß, nachdem die drei Commissionen der Gesellschaft ihre Aufgabe fast vollendet haben, mit Recht der Vorschlag Ecker's angenommen wurde, an die Aufnahme der Körperstatistik im deutschen Reiche heranzugehen. Die verschiedenen Maße hierfür sind schon durch eine frühere Versammlung fixirt. Schaaffhausen hatte zur Messung einen Procentsatz der Bevölkerung vorgeschlagen, der von der Landbevölkerung im Maximum ausgeht und in den größeren Städten allmählich sinkt. Ein recht hübscher, aber schwer executirbarer Vorschlag.

Gehen wir zu den Einzelvorträgen über, so leidet man an einem wahren embarras de richesse; wir müssen uns darauf beschränken, die Hauptsachen anzudeuten und Bekanntes zu übergehen. Auf dem Gebiete der craniologisch-anatomischen Richtung berichtet Schaaffhausen über die französische Horizontale für Schädelmessungen und ihr Verhältniß zur deutschen Methode. Die Orbitalaxe Broca's entspreche nach ihm keineswegs der geraden Stellung des Schädels. Ebensowenig kann Schaaffhausen sich auch mit der Bestimmung der Schädelcapacität nach Broca mittelst Schrot und Hirsekörner für einverstanden erklären. Man braucht dabei nur fünfzehn Instrumente!

Ueber mehrere anatomische Erscheinungen am Homo der Neuzeit sprach Waldeyer. Er verbreitete sich über die Crista tori occipitalis, einen innern Knochenkamm am

Hinterhaupte, ſowie über den Trochanter tertius, einen Knochenanſatz, der ſich ſonſt nur bei den Rhinoceriden vorfindet. Nach Waldeyer haben wir in dieſen beiden Erſcheinungen anatomiſche Ueberreſte der Anthropoiden-Eigenthümlichkeiten. Widerſpruch fand der gelehrte Anatom keinen. Unter den Schädeln aus der ſpätrömiſchen Nekropole am Weißenthurmthor in Straßburg findet Waldeyer die Mikrocephalie vorherrſchend, nur einen künſtlich deformirten Thurmſchädel beobachtete er darunter.

In der zweiten Sitzung berichtete Dr. Much, Secretär der anthropologiſchen Geſellſchaft in Wien, über die Reſultate ſeiner Unterſuchungen über prähiſtoriſchen Kupferbergbau im Salzburgiſchen, wobei er gleichzeitig eine vollſtändige Collektion von Fundſtücken vorlegte. Bis jetzt haben die Forſchungen an drei Stellen, nämlich am Mitterberg bei Biſchofshofen nächſt Salzburg in einer Höhe von 5000 Fuß, auf der Kelchalpe ſüdlich von Kitzbüchel in Tyrol in einer Höhe von 5700 Fuß, und auf einem Berge in unmittelbarer Nähe von Kitzbüchel vorgeſchichtliche, in uralter Zeit betriebene Kupferbergwerke aufgedeckt. Die Spuren des alten Bergbaues kennzeichnen ſich zunächſt durch ausgedehnte Gruben, welche theils durch Tagebau, theils durch das Einſinken der unterirdiſchen Gänge entſtanden ſind und die ſich heute noch in demjenigen Zuſtand befinden, in welchem ſie vor vielen Jahrhunderten plötzlich verlaſſen wurden. Nirgends findet man Spuren der Arbeit von metalliſchen Gegenſtänden; die Wände ſind ſehr hoch, weit, das Geſtein iſt durch Feuerſetzung losgebrochen; große Stücke verkohlten Holzes liegen da, auch Spuren einer Waſſerleitung ſind vorhanden. Unter den Fundſtücken fallen uns zunächſt die zahlreichen Leuchtſpäne aus Holz auf, einige befinden ſich noch in einem Stücke eines Salzgeſteins, das aus der Gegend von Hallſtatt ſtammt. Das durch die Feuerſetzung zerklüftete Geſtein wurde ohne Zweifel durch kupferne und bronzene Picken losgebrochen, zwei Stück dieſer Picken befinden ſich unter den Funden. Dann wurden Eimer, Schöpfgefäße, kleine Setztröge, mittelſt deren das Erz aus der Grube geſchafft wurde, aufgefunden. Die Holzgegenſtände haben ſich durch die conſervirende Kraft des Waſſers, das die Grube bis zum Mundloch überſchwemmte, erhalten. Zu Tage findet man Steinſchlägel, um das Geſtein zu zertrümmern, dann kamen die Erze auf die Scheidplatten, wo ſie mit Klopfſteinen weiter zertrümmert wurden. Der Vortragende legte dieſe Werkzeuge, ſowie die Steinplatten, welche als Unterlagen gedient hatten, vor. Die Verkleinerung des Erzes wurde dann noch weiter getrieben, indem man es zwiſchen zwei Steinen zerrieb. Dann wurde das Erz gewaſchen. Man fand in der Grube einen Waſchtrog von ähnlicher Art, wie ihn heut zu Tage die Zigeuner in Siebenbürgen gebrauchen. So vorbereitet kam das Erz auf die Röſtplätze. Einen ſolchen von 5 Meter Länge und 1 Meter Breite hat Vortragender in dieſem Frühjahre aufgedeckt. Aufgehäuft und angezündet wurde das ſehr ſtark ſchwefelhaltige Erz dann ſeiner Verbrennung überlaſſen und kam darauf in einen der ſehr zahlreichen Schmelzöfen. Es ſind dies 50 Centimeter breite und ebenſo tiefe, aus rohen Steinen beſtehende Bauten, deren Umgebung ſich durch zahlreiche Schlacken auszeichnet. Der Vortragende legte eine große Schlacke vor, die etwa die Größe der auf einmal aus ſolchem Ofen herausgefloſſenen Schlacke beſaß. Sie

hatte ein Loch, das möglicherweiſe durch Hineinſtecken einer Stange beim Herausziehen aus dem Ofen entſtanden war. Etwa hundert ſolcher Schmelzöfen mögen am Mitterberg exiſtirt haben. In der Nähe der Schmelzplätze ſind auch zahlreiche Thonreſte gefunden, die von Gefäßen herrühren, welche ohne Scheibe gefertigt ſind und meiſt zerkleinerte Schlacken enthalten. Dr. Much zieht hieraus den Schluß, daß ſich der Betrieb des Bergwerkes in den Händen der eingeborenen Bevölkerung befand. Die zerſtreuten Schmelzplätze deutet er dahin, daß ſich der Betrieb des Bergwerkes wahrſcheinlich in den Händen vieler Einzelner, nicht aber in einer großen Genoſſenſchaft befunden hat. Was das Alter dieſer Sachen betrifft, ſo ſcheint es ihm weit über die Periode der Hallſtädter Funde hinauszugehen. Uebrigens iſt es hiſtoriſch bekannt, daß der Betrieb von Goldbergwerken ſchon um 150 v. Chr. Geb. von der heimiſchen Bevölkerung jener Gegend geſchehen ſei. In Bezug hierauf iſt der Entdeckung eines durchaus barbariſchen Bauwerkes, einer tumulusartigen, von zwei Ringwällen umſchloſſenen Erhebung in der Nähe des Bergwerkes zu gedenken. Als Reſultat ſeiner Forſchungen erklärt Dr. Much, daß auf dem Boden des ſpäteren Noricum ſchon lange vor Ankunft der Römer der Bergbau durch die dort vorhandene einheimiſche fleißige und emſige Bevölkerung betrieben worden ſei. Mit dieſer Thatſache werden wir in Zukunft bei Beurtheilung unſerer eigenen Bevölkerung rechnen müſſen.

Profeſſor Klopffleiſch aus Jena gab hierauf einen durch zahlreiche Zeichnungen unterſtützten Bericht über die von ihm gemachten Ausgrabungen von vier Grabhügeln im Gebiet des Waldes Dorſtewitz im Altenburgiſchen. Das Intereſſante an dieſen Hügeln iſt, daß ſie aus mehreren über einander gelagerten Schichten beſtehen. Dies gab dem Vortragenden Gelegenheit, den dringenden Wunſch auszuſprechen, daß man in Deutſchland die Reſultate aus derartigen Hügeln zuſammenſtellen möge, weil ſie den beſten Anhalt zu Schlüſſen über die Zeitverhältniſſe der prähiſtoriſchen Keramik gewähren. Die betreffenden vier Hügel ſind Beiſpiele dieſer Thatſache. Wir können hier die beiden älteſten bekannten Formen der Gefäße verfolgen, d. h. diejenigen mit Schnurverzierungen und die darauf folgenden mit vorherrſchenden Taſſen- und Napfformen, welche Cannelirungen und concentriſche Halbkreiſe aufweiſen. Der Vortragende beſprach die einzelnen Fundſtücke. Intereſſant iſt im erſten Hügel das Auffinden eines Bronzemeſſers neben einem zur älteſten Art gehörenden ſchnurverzierten Gefäß. Dieſe vier Hügel zeichnen ſich noch dadurch aus, daß ſie keine Thierknochen enthalten, welche in den ſpäteren Perioden in Folge der Leichenſchmäuſe häufig vorkommen.

Prof. Fraas-Stuttgart hielt hierauf den bedeutungsvollſten Vortrag des Tages, indem er über einige unter Bewilligung des württembergiſchen Kultusminiſters im Verlauf der letzten Monate von ihm ausgeführte Ausgrabungen Bericht erſtattete. In Württemberg giebt es über 2200 Tumuli oder Grabhügel von theils kleinen, theils großen Formen. Der Vortragende beſchränkt ſich auf die großen Hügel, welche er „Fürſtengräber“ oder „Heroengräber“ nennen möchte. Er bedauert, daß der große Gräber Schliemann, den wir Alle ſehnlichſt erwartet hatten, nicht auf dem Congreß anweſend ſei, um zu erklären, daß die deutſchen Hügel mit den von ihm in Kleinaſien unterſuchten

übereinſtimmen. Redner wenigſtens hat auf ſeiner Orientreiſe dieſen Eindruck erhalten. Seine Ausgrabungen, über die er berichtet, erſtrecken ſich auf zwei in unmittelbarer Nähe der alten Landesveſte, des hohen Asperg, gelegene künſtliche Grabhügel, deren einer die „belle Remise“ und der zweite „das kleine Asperle“ genannt worden war. Niemand hatte eine Ahnung, was ſich in dieſen Hügeln befand. Der erſtgenannte Hügel wurde ſchon im vorigen Jahre geöffnet. Man fand darin ein Heroengrab. Der verſtorbene Held oder Fürſt lag in der Mitte des Hügels, eine goldene Krone oder ein Goldblech zierte ſeinen Schädel, goldene Armſpangen und anderer Schmuck lag daneben, ein prächtig ornamentirter Dolch, von welchem Redner eine galvaniſche Reproduktion vorlegt, war an ſeiner Seite, und was das Merkwürdigſte war, neben ihm befand ſich ſein Streitwagen. Den anderen Hügel öffnete Prof. Fraas durch Stollenbetrieb bei Grubenlicht, und ergreift hier beiläufig die Gelegenheit, ganz beſonders auf dieſe billige und praktiſche Art der Unterſuchung aufmerkſam zu machen. Nach 18 Metern ſtieß man auf ein „Seitengrab“ im Hügel, das ſorgfältig durch hölzerne Rahmen abgegrenzt war. Mit rührender Sorgfalt waren die Todtenreſte bewahrt. Noch trug der weiche Lehm die Abdrücke eines weichen, bauchig ſich einſchlagenden Zeltteppichs, der ſich über der Leiche befunden hatte. Auf dem Oſtrande ſtanden neben einander vier prachtvolle Bronzegefäße, darunter eine prachtvolle Bronzewanne von 1 Meter Durchmeſſer, ganz gefüllt mit Weihrauch, ein aus Kupferringen aufgebauter Eimer, ein zweihenkliges Bronzegefäß mit rein etruriſchen Ornamenten und ein rein etruriſches einhenkliges Gefäß. Die eigentlichen Reſte der Leiche, ein Häufchen Aſche auf der Weſtſeite, waren ſorgfältig zugedeckt geweſen, wahrſcheinlich durch einen Schleier oder ein Tuch, von deſſen Beſatz nur noch einige goldene Blechſtreifchen und Ringchen übrig geblieben waren, welche der Redner vorlegte. In der Mitte des Grabes befanden ſich die eigentlichen Koſtbarkeiten. Zunächſt eine mit figürlicher, rein attiſcher Darſtellung verſehene kleine, klaſſiſch geformte Terracottaſchale, ſchwarz mit ausgeſparter rother Ornamentik und höchſt auffällig auf der Unterſeite mit aufgenietetem Goldblech geſchmückt. Der Vortragende zeigte das Stück vor. Zwei ſolcher Schalen ſtanden da; ihnen zunächſt lag ein Armring aus Ebenholz mit einem Goldknöpfchen verziert, ſeiner Stärke nach für einen Frauenarm paſſend. Auch die Abweſenheit aller Waffen in dieſem Grabe ließ ſchließen, daß man es hier mit der Leiche einer innigſt verehrten Frau, einer Fürſtin zu thun habe. Das Werthvollſte aller gefundenen Goldſachen iſt ein ſchön geſchwungenes, prachtvoll ornamentirtes, goldenes Horn in Geſtalt eines Ochſenhornes mit dem Kopf eines Widders an der Spitze. Der Vortragende zeigte unter großer Senſation der Verſammlung dieſes Stück vor, das er geneigt iſt, für eine Libationsſchale zu halten. Er ſchildert die Aufregung, die durch die Unterſuchung dieſes Grabes hervorgerufen ſei, bei welcher er mit Mitgliedern der anthropologiſchen Geſellſchaft von Stunde zu Stunde immer neue Koſtbarkeiten entdeckt habe. Mit großer Spannung ſchritt man mit der Unterſuchung gegen die Mitte des Hügels vor, wo ſich das eigentliche Fürſtengrab befinden mußte. Man fand auch die Stelle, aber leider war das Grab in alter Zeit ſchon beſtohlen und ausgeräumt worden. Der Redner ſchloß unter großem Beifall der

Versammlung mit der Bemerkung, daß die Thatsache, daß wir hier eine Verbindung unseres Schwabenlandes mit Griechenland haben, feststehe, und daß man bei diesen Hügeln fast auf eine ähnliche Zeit wie die der Hügel Griechenlands schließen möchte.

Hofrath Fischer-Freiburg hebt mit Rücksicht auf die bisherigen Anschauungen der Archäologen bezüglich der geschlagenen Werkzeuge aus Feuerstein, Jaspis, Hornstein ꝛc. und Obsidian einerseits, und bezüglich der geschliffenen Werkzeuge aus gemengten Silicatgesteinen, Diorit, Hornblendeschiefer ꝛc. hervor, daß bei den einen und bei den anderen das Resultat der Bearbeitung mit Stein gegen Stein ein ganz anderes sei. Die ersteren, Feuerstein ꝛc. sind einfache Mineralien mit muscheligem Bruch, die anderen Felsarten nicht. Die Herstellung einer gut gearbeiteten Pfeil- und Lanzenspitze ist eine Kunstarbeit und repräsentirt durchaus nicht, wie man bisher für die blos geschlagenen Steinwerkzeuge zu behaupten pflegte, eine tiefere Kulturstufe im Vergleich mit geschliffenen Steinbeilen, welche oft aus schon beilartig geformten Geröllen gearbeitet werden. Angesichts der geologischen Verhältnisse der Gegenden, welche die Urbevölkerung Europas durchwandert, war letztere darauf angewiesen, ihre Werkzeuge, je nachdem ihnen das Material zu Gebote stand, aus Feuerstein oder Silicatfelsarten herzustellen.

Prof. Joh. Ranke-München sprach über die geschliffenen Steinwaffen, welche bisher in Bayern gefunden wurden. Sie sind sehr selten, so daß auf je zehn Quadratmeilen nur ein Stück kommt. Die Steine bestehen vorwiegend aus hornblendeartigen, schiefrigen Gesteinen, wenigen (3) Nephriten und sehr wenigen, schlecht geschlagenen Hornstein-Instrumenten, nur eins scheint ein nordischer Feuerstein zu sein. Nach Oberbergrath Prof. Gümbel, dem besten Kenner der bayerischen geognostischen Verhältnisse, seien mit Ausnahme von fünf Stücken alle aus Gesteinen gefertigt, wie sich solche in den Geröllen der Flüsse der Fundgegenden vorfinden. Redner macht darauf aufmerksam, daß im Gegensatz gegen das rohe Grünsteinmaterial der Feuerstein ein Kulturmineral sei. Einige aus brüchigem Material hergestellte Exemplare sind offenbar nur zum Zweck der Grabbeigabe angefertigt. Einige durchbohrte schwarze Steinäxte sind, wie es scheint, schmiedeeisernen Beilen in Form und eigenthümlicher Behandlung des Schliffes nachgeahmt.

In der dritten Sitzung berichtete Dr. Groß aus Neuveville unter gleichzeitiger Vorführung einer sehr kostbaren, staunenerregenden Collektion über Fundstücke, welche er im vorigen Jahre an zwei Stationen, nämlich in Locras am Bielersee und in Estavayer am Neuchateller See ausgegraben hat. Die Sachen von der ersten Station gehören dem Steinalter, die von der zweiten dem Bronzealter an. Es sind Gegenstände von hohem Werth, darunter Feuersteinlanzen bis zu 20 Centimeter Länge, eine Serpentinaxt von 37 Centimeter Länge, durchbohrte, den nordischen ähnliche Steinhämmer, kleine Nephrit- und Jadeit-Beile und ein trepanirter Schädel. Unter den Bronzesachen zeichnet sich eine sehr schöne, ornamentirte Schale aus, ferner große Armbänder, eine Gußform aus Bronze für Bronzebeile, Bronzenadeln bis zu 70 Centimeter Länge, Messer mit eingravirten Ornamenten, einige Pferdegebisse, die Garnitur eines bronzenen etruskischen Streitwagens u. a. m.

Dr. Krause-Hamburg sprach über makrocephale Schädel von den neuen Hebriden, von denen das Museum Godefroy in Hamburg 16 Exemplare besitzt. Unter Vorlegung zweier solcher Schädel zeigt der Redner, daß dieselben künstlich deformirt sind; er weist darauf hin, daß es von Interesse sei, diese künstliche Form der Schädel auch bei einer rein melanesischen Bevölkerung zu finden. Die Deformation hat nach zwei Richtungen stattgefunden; sowohl die Stirnwölbung als die Scheitelwölbung ist durch Einschnürung niedergedrückt. Das Wesentliche der Deformation besteht darin, daß alle Längenmaße unverändert geblieben sind, während die Dimensionen der Breite sich verringert und als Compensation die der Höhe sich vergrößert haben. Als Mittelindices erhielt Krause 77,6; 69,6; 108,8; für die Capacität 1280,7 kcm. Dem Vortragenden ist es dadurch erwiesen, daß das Wachsthum des Schädels gehemmt wurde. Die Häufigkeit von unregelmäßigen Bildungen weist auf eine niedere Stufe der Bevölkerung hin, worauf bereits Virchow aufmerksam gemacht hat. Außerdem zeigt Redner einen neuen Schädelmeß- und Zeichenapparat vor, welcher von Herrn Ingenieur Kaemp in Hamburg nach seiner Angabe construirt ist, und mit dem es ermöglicht wird, die Schädeloberfläche durch Zeichnung auf die Fläche zu projiciren. Im Anschluß hieran legte Prof. Joh. Ranke einen nach seiner Angabe vom Mechaniker Stollenreuter in München gefertigten Zeichenapparat vor, ein storchschnabelähnliches, mit Lucae'schem Diopter versehenes Instrument, welches schon in mehreren Exemplaren sich in der Hand hervorragender Forscher befindet.

Geh. Rath Schaaffhausen-Bonn legte einen fossilen Schädel eines Moschusochsen vor. Es ist der achte derartige, bisher in Europa gemachte Fund. Er stammt aus Moselweiß bei Coblenz von einem Abhange des alten Moselthals und hat etwa 13—14 Fuß tief im kalkigen Lehm gelegen. Der Schädel ist sehr wohl erhalten und besitzt die linken Knochenzapfen für das Horn vollständig. Der Moschusochse ist das nördlichste der heute noch lebenden Thiere der Quaternärzeit und daher der Schluß wohl berechtigt, daß damals die Gletscherzeit herrschte, als er im Rheinland lebte. Der vorgelegte Schädel hat deshalb einen großen Werth, weil sich an ihm am Stirnbein und am Hinterhaupt scharfe Einschnitte vorfinden, welche Vortragender als unzweifelhaft von der Hand des Menschen herrührend bezeichnet. Diese Einschnitte hatte Herr Schaaffhausen erst entdeckt, nachdem er den mit Kalksinter überzogenen Schädel gewaschen und gereinigt hatte. Die mit einem Steinbeil ausgeführten Hiebe, welche sich auf dem Vorderkopf des Schädels befinden, sind wahrscheinlich diejenigen, mit denen das Thier getödtet worden ist; außerdem finden sich noch einige scharfe Einschnitte an der Basis der Knochenzapfen, die bei der Abhäutung des Thieres gemacht sein mögen. Der Vortragende forschte in der Nähe der Fundstelle nach Spuren des Menschen aus prähistorischer Zeit und war so glücklich, eine höchst merkwürdige Nachricht zu erhalten, die er für ebenso werthvoll hält, als den Fund des Moschusochsen-Schädels selbst. Es fand sich nämlich in einer Mulde dieses Thalabhanges, in derselben Tiefe wie jener Lehm, einige hundert Fuß von der Fundstelle entfernt, eine vier Fuß hohe Ablagerung von Bimstein und unter derselben eine sechs Fuß im Durchmesser einnehmende Schicht von zolldicken Kohlen, die schon von den Arbeitern als alter Feuerherd gedeutet

worden war. Auch der Vortragende theilt diese Ansicht, nach welcher der Mensch schon zu jener Zeit am Rhein gelebt habe, als daselbst die vulkanischen Erscheinungen stattfanden. Es fehlt übrigens nicht an andern Zeichen der Existenz des Menschen in damaliger Zeit und Gegend; so z. B. legt der Vortragende die Photographie eines aus der Gegend von Andernach stammenden Lavablockes vor, in dem ein großer eiserner Nagel eingeschlossen ist. Redner findet in den Einschnitten des Schädels des Moschusochsen einen besseren Beweis für die gleichzeitige Anwesenheit des Menschen mit der ausgestorbenen Thierwelt der Vorzeit, als in den mancherlei Angaben, welche für das Zusammenleben des Menschen mit dem Mammuth gemacht werden. Das Auffinden von Mammuthknochen, welche von Menschenhand bearbeitet sind, ist nicht ohne weiteres als ein solcher Beweis anzusehen, da der Mensch der Vorzeit ohne Zweifel schon das fossile Mammuth-Elfenbein gefunden und bearbeitet haben kann. Der Redner ging dann über auf die Betrachtung und Besprechung des größten megalithischen Denkmals im Moselthal, des bei Trarbach schon seit zweihundert Jahren bekannten sogenannten „Wildsteins", an den sich Sagen knüpfen, und von dem er Abbildungen vorlegt. Schließlich gibt er unter Vorlegung zahlreicher schöner Fundstücke aus der Zeit der Merovinger im fünften und sechsten Jahrhundert einen Bericht über eine Ausgrabung bei Meckenheim in der Nähe von Bonn. Es handelt sich hier um fränkische Riesengräber. Unter den gefundenen menschlichen Resten befindet sich ein Makrocephalos, den Redner als Hunnenschädel deutet. Die Todten hatten im Gürtel den Feuerstahl und Feuerstein; zwischen den Zähnen lag bei Einem eine merovingische Soldmünze als Obolus.

Dr. Mehlis aus Dürkheim giebt hierauf einen ausführlichen Bericht über seine neuesten Ausgrabungen auf der Limburg. Er hat hier auf Virchow's Rath eine neue Schürfung in einer Ausdehnung von vierzig Quadratmetern vorgenommen in einer Richtung, welche südöstlich von den beiden ersten Schachten liegt. Die oberste Schicht ergab mittelalterliche Reste, darunter folgte eine römische Schicht, in der sich u. a. eine Münze aus späterer Zeit, vom Kaiser Valerian, fand. Gleichzeitig kamen Gefäßreste aus römischer Zeit, wie die Technik bewies, zum Vorschein. Das unterste war endlich eine Brandschicht mit rothen Scherben. mit Knochen, Wirbeln, mit Bronzefunden, Armringen u. a. m. Die Knochen sind durch Prof. Fraas bestimmt worden, sie stellen sich heraus als herrührend von kleinhörnigen Rindern, Wildschwein, Edelhirsch, Reh, Ziege, Schaf, Haushund, Elenthier (?) u. s. w. Der Redner zieht aus seinen neuesten Untersuchungen den Schluß, daß die Limburg von den Römern bewohnt gewesen sei, aus welcher Zeit die alte Ringmauer stamme, ebenso wie die Anlagen auf dem Odilienberg; daß jene Gegend aber vorher von einer prähistorischen Bevölkerung eingenommen gewesen sei. Der Vortragende legt eine große Anzahl von Fundstücken aus seinen Untersuchungen vor.

Straub, der gelehrte Canonicus vom Straßburger Bisthum referirte über die Ausgrabungen in der schon berührten Nekropole. Nach den Funden, die wir selbst dort dem Boden entnahmen, den Gläsern und Thonbechern, den Münzen Constantins und der Inhumationsart rührt das Ende dieses Todtenlagers aus der spätesten Römerzeit her.

Mit einigen scharfen Worten der Polemik gegen Virchow, der noch auf der vorjährigen Versammlung Zweifel gegen

seine Funde ausgedrückt hatte, leitete Dr. Mook aus Cairo einen Vortrag über alte Steinwerkzeuge in Egypten ein. Er bringt ein überaus reiches Material zur Stelle, welches er von Mitte November bis Mitte Dezember vorigen Jahres bei Heluan ausgegraben, und später in Oberegypten bei Derr auf dem rechten Nilufer in der Nähe von Luxor gesammelt hat. An fossilen Thieren wurde in Unteregypten neu aufgefunden Antilope bubalis. In Egypten zeigen sich dieselben Steinzeitepochen wie in andern Ländern, mit Ausnahme des polirten und durchbohrten Steins.

Virchow hatte zu erwidern, daß wenigstens an den Dardanellen und auch an andern Orten des Orients von einer eigentlichen Steinzeit keine Spuren gefunden seien. Das ändert indessen nichts an der Thatsache, daß in Syrien, Egypten und andern orientalischen Ländern zahlreiche Spuren einer Steinzeit constatirt werden konnten.

Herr Dr. Much-Wien sprach alsdann über einen von ihm aufgedeckten Lagerplatz von Mammuthjägern bei Stillfried an der March in Niederösterreich. Im Gegensatze zu der verhältnißmäßigen Seltenheit von direkten Beweisen der Gleichzeitigkeit des Menschen mit dem Mammuth sind die Prähistoriker in Niederösterreich in der glücklichen Lage, dieselben mehrfach bringen zu können. Kurz zu erwähnen sind die bisherigen Fundorte von Joslowitz, Zeiselberg, Gösing und Stettenhof. In Stillfried, auf einem wahrhaft klassisch prähistorischen Boden, finden sich zwanzig Meter tief unter prähistorischen Gräbern und römischen Resten Knochen vom Mammuth, und zwar solche von den Extremitäten, insbesondere Backen- und Stoßzähne, vorwiegend von jungen oder doch nicht sehr alten Thieren in einer etwa zwei Meter mächtigen Lößschicht, vermischt mit zerstreuter Kohle, stellenweise größeren, bandförmigen Aschenansammlungen und Artefakten aus Feuerstein, insbesondere Messern und Schabern. Artefakte aus Knochen wurden nicht gefunden, doch zeigt ein Stoßzahn deutliche Spuren von schweren Hieben durch Steingeräthe; namentlich zeigen einzelne Schnittflächen genau die feinen Riefen, welche die Zähne an der Schneide der Steingeräthe eingegraben haben, Die schwierig zu beurtheilenden Localverhältnisse werden scheinbar noch räthselhafter dadurch, daß sich bei der Fundstelle in den Löß gegrabene Höhlen befinden, welche übrigens auch an andern Orten des Landes zahlreich vorkommen, jedoch in keinem Falle zu den eben beschriebenen Lagerplätzen der Mammuthjäger in Beziehung gebracht werden können.

Ueber einen Vortrag, den Prof. Virchow noch über Troja gehalten, können wir uns den Bericht sparen, da wir über seine Wahrnehmungen bereits ausführliche Mittheilungen gebracht haben.

Am Schlußtage brachte ein Ausflug auf die Heidenmauer des Odilienberges mit seinen gewaltigen, gethürmten Quadern, welche Eisen und Holz zusammenbinden, durch Aufdeckung eines Plattengrabes auch Zeugen späterer Jahrhunderte vor die erstaunten Augen, welche mindestens einige keltische Druiden entdecken zu müssen glaubten, nämlich Fundobjekte aus der merovingischen Culturepoche, als Ohrringe mit Berloquen aus Silber, Kopfputzborten aus Gold, eine Schleife aus Bronze. — Und somit wären an diesem anthropologischen Congresse alle Epochen der Geschichte kurz „durchlaufen" worden; vom Kampfe mit dem Moschusochsen bis zur Urschmiede am Mitterberge, vom vorgeschichtlichen Vulkanausbruche in der Eifel bis zur Bestattung der Römer und Merovinger.

Die Symbolik der langen Nägel.

Im Anſchluſſe an die Sitte vornehmer Stände Europas und Aſiens, die Fingernägel lang zu tragen, giebt Carl Haberland im Globus (Bd. XXXIV, S. 191) einen Ueberblick über die weite Verbreitung dieſer Gewohnheit, dem wir das Folgende entnehmen: „Auf Mindanao fand bereits Dampier, daß man die Daumennägel, namentlich der linken Hand, ſehr lang trug und dieſelben nie beſchnitt, ſondern nur befeilte; noch jetzt herrſcht dort dieſe Sitte, ebenſo wie auf Java*). Unter den polyneſiſchen Gruppen wird von Tahiti berichtet, daß die Häuptlinge an einem oder an allen Fingern lange, bisweilen gliedlange Nägel tragen und ſolche ſorgfältig rein erhalten; unter den melaneſiſchen von Viti, daß man als Zeichen der Fürſtenwürde am Daumen die Nägel lang wachſen läßt.**) In Afrika iſt die Sitte bei verſchiedenen Völkerſchaften verbreitet. Livingſtone fand bei den Makololo lange Nägel, weil ſie dieſelben überhaupt nicht zu ſchneiden pflegten***), und Cameron fielen am Thronfolger in Kanyenye die enorm langen Nägel ſeiner linken Hand auf, welche er als Zeichen, daß er nicht nöthig habe, zu arbeiten, trug.†) Auf der Goldküſte galt die Länge der Nägel gleichfalls als vornehm; je länger dieſelben, welche übrigens ſtets ganz frei von Schmutz und ganz weiß gehalten wurden, deſto höher war der Beſitzer geachtet. In Groß-Baſſam (Guinea) läßt man die Nägel der linken Hand, deren man ſich niemals beim Eſſen, ſondern nur bei unreinen Beſchäftigungen bedient, gleichfalls lang wachſen.*) Daß bei den afrikaniſchen Völkerſchaften übrigens bereits in älteſten Zeiten lange Nägel als Hoheitszeichen üblich waren, zeigen uns die Darſtellungen des alten Meroe, auf welchem die unförmig beleibten Königinnen ſich durch die Länge ihrer Nägel auszeichnen.**) Die mexikaniſche Prieſterſchaft trug gleichfalls lange Nägel, wohl weniger als Rangauszeichnung, als weil dieſelben, ebenſo wie das Haar, nicht geſchnitten werden durften***); dagegen berichtet Vasconcellos von einigen wilden Stämmen Braſiliens, daß als Auszeichnung ihre Häuptlinge die Daumennägel krallenartig wachſen ließen.†)

Finden wir ſo den langen Nagel, weil er anzeigt, daß ſein Träger mit einer ſolchen Hand nicht arbeiten kann, und alſo über das gemeine, arbeitende Volk hinausgehoben iſt, bei verſchiedenen Völkern als eine Rangauszeichnung, ſo braucht es uns nicht zu wundern, daß er auch bei uns in einigen Geſellſchaftsſchichten, als ein gewiſſes ariſtokratiſches Air verleihend, ſorgfältig gepflegt wird, da gerade die aus derartigen Ideenverbindungen niederer Stufen hervorgegangenen Sitten, welche von dem hochſtehenden Theile der Geſellſchaft als Auszeichnung krampfhaft feſtgehalten werden, von höchſter Zähigkeit ſind, und ſich noch weit in cultivirte Epochen hinein erſtrecken, nachdem längſt das Bewußtſein des urſprünglichen Gedankens, dem ſie ihre Entſtehung verdankten, verſchwunden iſt. Mag nun erwähnte Sitte bei uns ein ſolches Ueberbleibſel ſein, oder mag die gleiche Idee,

*) Th. Waitz, Anthropologie der Naturvölker. Fortgeſ. von Gerland. Bd. VI, S. 28.
**) Ebdſ., S. 658.
***) Ausland 1865, S. 1231.
†) Globus XXXI, S. 321.

*) Waitz, a. a. O., I, S. 151.
**) Lepſius, Briefe aus Aegypten, S. 181.
***) Waitz, a. a. O., IV, S. 152.
†) Ph. von Martius, Von dem Rechtszuſtande unter den Ureinwohnern Braſiliens. München 1832, S. 19.

wie bei den niedrigſtehenden Völkern auch in unſrer modernen Geſellſchaft, dieſe Verunſtaltung der Hand bewirkt haben, jedenfalls iſt es intereſſant, zu bemerken, wie der ſtolz auf ſeine wohlgepflegten Nägel blickende Ariſtokrat und der wulſtlippige Neger- oder menſchenfreſſende Fidſchi-Häuptling gleicher Sitte huldigen, und wie gerade derartige unweſentliche Gebräuche den gewaltigen Zwiſchenraum, welcher Cultur und Unkultur ſcheidet, überbrücken."

Die Steinbilder der Oſterinſel.

Man hat ſich ſeit lange gefragt, wie die berühmten Steinbilder der Oſterinſel aus ihrem ſehr harten Material hergeſtellt ſein könnten. Da man die Bevölkerung dieſer Inſel ohne Metallwerkzeuge fand, verlor man ſich in den wunderlichſten Schlüſſen, und einige Gelehrte, z. B. A. R. Wallace, waren nicht ſehr abgeneigt, in ihnen die Denkmale irgend eines myſteriöſen, weiſen Urvolkes, einer vernichteten Urkultur zu erkennen (vergl. Kosmos Bd. I. S. 152). In der Sitzung der Pariſer anthropologiſchen Geſellſchaft vom 19. Juli dieſes Jahres machte der durch ſeine Reiſen in Nordamerika wohlbekannte Ethnologe Pinart dieſen Träumereien und rückſchrittlichen Speculationen ein Ende, indem er der Geſellſchaft einige jener Werkzeuge vorlegte, die dazu gedient haben, jene Steinbilder zu verfertigen: Es ſind Steinbeile mit ein oder zwei Schneiden aus dem außerordentlich harten Obſidian dieſer Inſel. Ebenſo hinfällig ſind die Schlüſſe, die man aus der angeblichen künſtleriſchen Vollendung dieſer Steinbilder hat ableiten wollen. Es ſind ſehr grobe Skizzen menſchlicher Büſten, gewöhnlich Hermen ohne Arme, oder dieſe, wenn ſie vorhanden ſind, nach egyptiſcher Art glatt an den Leib gelegt. Nach den eigenen Traditionen der Oſterinſel ſind die jetzigen Bewohner von der Inſel Rapa, nach anderen Nachrichten von Mangareva, eingewandert, und haben die Urbewohner vollſtändig maſſakrirt. Man zeigt von erſteren auch noch Befeſtigungswerke, die denen der Inſel Rapa ähnlich genug ſein ſollen. Ebenſo Holzſtücke mit Hieroglyphen, ſogenannte Toromiro, d. h. „ſprechende Hölzer". In den Steinbildern des vernichteten Stammes hat man die Züge der Aymaras in Peru zu erkennen geglaubt, doch iſt ſolchen vagen Aehnlichkeiten und daraus gezogenen Schlüſſen natürlich nicht das mindeſte Gewicht beizulegen.

Literatur und Kritik.

Essai sur la météorologie de Kepler par M. H. Brocard, Capitaine du génie, membre du Conseil de la Société météorologique de France. Grenoble, Maisonville et Fils, 1879. 43 S.

Eine Zeitschrift, wie diese, darf wohl in erster Linie von jenen geschichtlichen Arbeiten Notiz nehmen, welche uns über die Wege aufklären wollen, auf welchen der menschliche Geist aus dem Dunkel mittelalterlicher Anschauungen sich in die Höhe arbeitete und zu einer rationellen Auffassung des Ganges der Naturerscheinungen durchdrang. Für so manchen Zweig der Philosophie und Naturwissenschaft ist dieser Entwickelungsgang bereits aufgezeigt worden, allein gerade für eine der wichtigsten Disciplinen, für die Witterungskunde, hat es bislang allzusehr an literarischen Versuchen dieser Art gefehlt. Der Unterzeichnete hat im 5. Hefte seiner „Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie" bei Besprechung des astrametereologischen Systems, welches sich der bekannte Astronom Werner construirt hatte, einen Ueberblick über die Geschichte der Meteorologie bis zu jener Zeit zu geben versucht, da Tycho Brahe's Scharfblick mit den astrologischen Phantastereien brach und der jungen Wissenschaft jene Richtung vorzeichnete, deren consequente Innehaltung sie zu ihrer heutigen Stellung emporgeführt hat. Brahe's geistiger Nachfolger war nach mehr denn einer Richtung hin unser genialer Kepler, und angesichts des im besten Sinne polyhistorischen Charakters seiner Studien durfte man von Anfang an erwarten, ihn auch auf diesem Gebiete thätig zu finden. Herr Bracard in Grenoble, ein vielfach auch um die geschichtliche Seite seiner Wissenschaft verdienter Mathematiker, hat in seiner hier zu besprechenden Schrift eine Schilderung des Meteorologen Kepler unternommen, und wenn wir Deutsche auch eigentlich eine kleine Beschämung darüber empfinden müßten, daß es einem Ausländer vorbehalten war, der Wirksamkeit unseres großen Landsmannes eine neue interessante Seite abzugewinnen, so soll uns das doch nicht abhalten, das Verdienst dieses neuen Beitrages zur Geschichte der exakten Wissenschaften dankend anzuerkennen.

Abgesehen von eine Reihe zerstreuter Bemerkungen finden wir Kepler's Aufmerksamkeit gewissen Specialkapiteln mit Vorliebe zugewandt: der vergleichenden Klimatologie, als deren Schöpfer ihn unser Gewährsmann betrachtet wissen will, der meteorologischen Optik, dem Wesen des Schneefalls; auch eine zusammenhängende Reihe von Witterungsbeobachtungen liegt von ihm vor. Nachdem Herr Bracard in seiner Ein-

leitung dieſe allgemeineren Thatſachen feſtgeſtellt und auch darauf hingewieſen hat, daß der Einfluß der Geſtirne auf die Veränderungen unſeres Luftkreiſes bei Kepler nur noch eine ſehr untergeordnete Rolle ſpielt, tritt er in die unmittelbar an die Quelle ſich anſchließende Darlegung der Specialitäten ein. In einer Erwiderung auf einen Brief von Fabricius wird ſcharf betont, daß der Urſprung der Winde keineswegs in irgend welcher planetariſchen Einwirkung, ſondern lediglich in den topographiſchen Unregelmäßigkeiten der Erdoberfläche zu ſuchen ſei; die bei dieſer Gelegenheit angeſtellten Betrachtungen über die neuen geographiſchen Wahrheiten, daß ein und derſelbe Wind für einen Küſtenſtrich und für ein Binnenland den allerverſchiedenſten Charakter an ſich trage, ſind ebenſo richtig, als bemerkenswerth. Ueber die ariſtoteliſche Meteorologie ſpricht ſich Kepler in ſeiner Dioptrik ſehr ſkeptiſch aus. Dagegen ſind ſeine — ebenfalls in ſeiner Correſpondenz mit Fabricius — niedergelegten Anſichten über die Calmen- und Paſſatwinde noch nicht über das erſte rudimentäre Stadium beſſerer Erkenntniß hinausgelangt. Dem Philologen werden die ſprachvergleichenden Verſuche, welche der ſtets geiſtreiche Mann zur Erklärung der Namen der Jahreszeiten macht, Intereſſe bieten. Ueber die Geſtalt des Schnees hat Kepler bekanntlich ein eigenes Schriftchen geſchrieben, in welchem er das Hexagonalſyſtem der Schneekryſtalle molekular-phyſikaliſch zu deuten ſich beſtrebt. Die von Vielen behauptete materielle Natur des Blitzes leugnet er. Den Regenbogen ſieht er bereits in fünf Farben erglänzen, deren Reihenfolge er richtig angiebt, während noch Ariſtoteles darin deren nur drei bis vier unterſchieden hatte. Regenbogen und Nebenſonnen als ähnliche Phänomene zu betrachten, war man vor Kepler nicht gewohnt; er verkannte freilich nicht, daß ſeine Theorie lange nicht allen Schwierigkeiten begegne, allein ſo viel war ihm doch zweifellos, daß die Brechung der Sonnenſtrahlen in den winzigen, frei in der Luft ſchwebenden Waſſertröpfchen der maßgebende Faktor ſein müſſe. Er verſuchte ſogar dieſe Erſcheinungen experimentell nachzuahmen. Originell, wenn auch in dieſer Form unſtichhaltig, iſt die Idee, die für verſchiedene Gegenden verſchiedene Durchſchnittstemperatur der einzelnen Jahreszeiten von der veränderlichen Höhe der über jenen Gegenden lagernden Luftſäule abhängig zu machen. Den Unterſchied zwiſchen Luft und Dampf ſucht Kepler in der verſchiedenen Dichte dieſer an und für ſich gleichwerthigen Materien; auch der jenſeit der eigentlichen Luftſphäre ſich anſchließende Aether zeigt blos eine graduelle, keine materielle Verſchiedenheit. Die jetzt allgemein gebräuchliche Windroſe ſtammt von Kepler her. Auf die von Fabricius angegebene Methode, die Höhe der Wolken zu meſſen, eine Vorläuferin der Bernoulli'ſchen, iſt unſeres Wiſſens bis jetzt noch niemals hingewieſen worden. In den Meteorſteinen iſt Kepler geneigt, Auswürflinge eines Kraters der Erde zu erblicken; hierin thut er des Guten zu viel, aber darin trifft ſein Genie wieder das Richtige, daß er den vulkaniſchen Charakter der die Sonne verfinſternden Staubregen erkennt und hervorhebt.

So weit der erſte, bis jetzt allein erſchienene Theil der Brocard'ſchen Monographie. Wir ſehen der Fortſetzung, in welcher wohl auch die immerhin beachtenswerthen Spekulationen der „Harmonice Mundi" einer Analyſe werden unterzogen werden, mit großem Vergnügen entgegen.

Berlin. Prof. S. Günther.

Evolution, Old and New, or the Theories of Buffon, Dr. Erasmus Darwin and Lamarck as compared with that of Mr. Charles Darwin, by Samuel Butler, Author of „Erewhon", „The Fair Haven", „Life and Habit" etc. (Opus 4) London Hardwicke and Bogue 1879. 384 S. in 8.

Auf der Rückſeite des Titels dieſes „Opus" ſteht ein ſehr berechtigtes Urtheil Wallace's, gleichſam als Motto, welches lautet: „Der Mangel einer praktiſchen Bekanntſchaft mit der Naturwiſſenſchaft verführt den Verfaſſer zu irrthümlichen Anſichten über die Stellung ſeiner eigenen Theorien zu jenen des Herrn Darwin." Dieſe Worte waren in einer Beſprechung von des Verfaſſers letztem Buche (Life and Habit) enthalten, und die Wiedergabe derſelben an hervorragender Stelle zeigt leider, daß der Verfaſſer zu der Klaſſe von Schriftſtellern gehört, die durchaus keine Lehre annehmen, weil ſie ſich klüger als Alle dünken. In der Vorrede erzählt er uns, daß er die Gewohnheit der Muſiker, ihre Werke zu numeriren, trotz der Gegendemonſtrationen ſeiner wohlmeinenden Freunde in die Literatur einführen wolle, damit man ſehen könne, wie ſich der Genius entwickle, ein Zug, der ein intereſſantes Streiflicht auf den hohen Werth wirft, den der Verfaſſer ſeinem Opus 4 beilegen mag.

In dem Opus 3 hatte er, wie unſre Leſer wiſſen*), nicht ohne Geſchick die Anſicht entwickelt, daß Erblichkeit eine Art von unbewußtem Gedächtniß der lebenden Materie ſei; eine Anſicht, die ſchon Erasmus Darwin aufgeſtellt hatte**) und die in vor Jahren von Profeſſor Hering in einer ungleich wiſſenſchaftlicheren Geſtalt dar gelegt worden iſt, als von S. Butler. Allein ſeine geſchickte Darſtellungsweiſe in dem genannten Buche hatte ihm dieſſeits und jenſeits des Kanals, z. B. in A. R. Wallace und Dr. H. Müller, nachſichtige Freunde gewonnen, deren Gunſt er freilich mit ſeinem neueſten Opus gründlich verſcherzen dürfte.

Als Einleitung zu dem eigentlichen Ziele, auf welches er losſteuert, giebt der Verfaſſer eine Ueberſicht der Anſichten von Buffon, Erasmus Darwin, Lamarck Matthew, Spencer und anderen Vorgängern Darwins, von der wir ſagen müſſen, daß ſie verdienſtlich ſein würde, wenn ſie der Verfaſſer nicht ſo ſehr mit ſeinen eigenen ſchiefen Urtheilen durchtränkt hätte. Buffon hat, wie Butler ausführlich nachweiſt, an vielen Stellen ſeiner Naturgeſchichte von einem „Degeneriren" der Typen geſprochen und z. B. angedeutet, daß man den Eſel als ein degenerirtes Pferd, ja ſämmtliche Thiere als Degenerationen wenige Grundformen betrachten könne. In Folge eines Mißverſtändniſſes, indem nämlich der Verf. „dégénération" mit „descent with modification" überſetzt, glaubt er Buffon als den eigentlichen Urheber der Evolutionstheorie anſehen zu ſollen. Allein das Wort dégénérer heißt bei Buffon und bei allen franzöſiſchen Autoren ſtets: entarten, aus der Art ſchlagen, und zwar mit dem Nebenbegriffe einer Verſchlechterung. Buffon deutet dies ausdrücklich an, wenn er von dem edlen Pferde und dem edlen Löwen als Typen ſpricht, die nicht degenerirt ſeien, dagegen meint er, man könne Eſel als entartete Pferde, verſchiedene Tiger und Katzenarten als entartete Löwen betrachten. Ich habe an einem andern Orte ausführlich gezeigt, daß ſich dieſer von Butler nicht verſtandene Ausdruck lediglich auf eine lange vor Buffon vielfach ventilirte An-

*) Kosmos. Band. V. S. 23.
**) Kosmos. Band. IV. S. 411.

ſicht bezieht, nach der ſämmtliche Rinder, Hirſche, Hunde, Katzen u. ſ. w. Entartungen je eines Urrindes, Urhirſches, Urhundes u. ſ. w. ſeien. Buffon war zu geiſtreich, um nicht von ſolchen Anregungen aus gelegentlich zu wirklich evolutioniſtiſchen Ideen geführt zu werden, aber er verfolgte den Gedanken nicht nur nicht tiefer, ſondern er wies ihn im Gegentheile an vielen Stellen ſeines Werkes ausdrücklich als falſch zurück.

Butler meint nun, an allen den letzteren Stellen habe Buffon ironiſch geſchrieben, weil er nämlich von der Sorbonne verwarnt worden war, nicht gegen die Bibel zu ſchreiben. Allein Ref. hat nachweiſen können, daß das Degenerations-Dogma damals der Kirche ſehr willkommen war, und daß Buffon nur wegen ſeiner dem moſaiſchen Berichte direkt widerſprechenden Erd-Entwickelungstheorie, nach welcher die Erde durch einen Kometen von der Sonne losgeriſſen und ungeheure Zeiträume im glühenden Zuſtande verblieben ſein ſollte, verwarnt wurde. Die Widerſprüche in Buffon's Schriften zeigen uns vielmehr, daß er mit dem Gedanken der Evolution, ohne tieferes Nachdenken und Eingehen, nur gelegentlich kokettirt hat, und ſein Mangel an feſten Ueberzeugungen zeigt eben, daß er kein Originaldenker auf dieſem Gebiete geweſen. Wollte man aber alle Perſonen, die heute darwiniſtiſchen Anſichten huldigen und morgen ſie bekämpfen, lediglich wegen dieſes Hin- und Herſchwankens für Humoriſten erklären, ſo würde man mehr Humor in der Welt vorausſetzen, als es leider giebt. Auch iſt es gänzlich unſtatthaft, ohne direkten Beweis einen Autor dadurch zu heben, daß man ſeine nicht in das vorgeſetzte Schema paſſenden Urtheile trotz des klaren Wortlautes für anders gemeint, oder nach einer beliebten, aber hier nicht anwendbaren Methode für untergeſchoben erklärt.

Dr. Erasmus Darwin iſt von Butler richtiger beurtheilt worden als Buffon, obwohl er von ſeinen Werken nur die Zoonomia gekannt zu haben ſcheint. Falſch aber iſt wiederum die Unterſtellung, als ob Göthe ſeine transformiſtiſchen Ueberzeugungen erſt von E. Darwin erhalten habe; denn lange vor 1789, in welchem Jahre E. Darwin's erſtes Werk erſchien, hat Göthe mit Herder ähnliche Anſichten beſprochen, die Entdeckung des als trennenden Unterſchied zwiſchen Menſch und Thier betrachteten, weil angeblich fehlenden, Zwiſchenkiefers beim erſteren gemacht und die Idee ſeiner Pflanzenmetamorphoſe concipirt. Eher läßt ſich die Vermuthung begründen, daß Lamarck erſt durch Erasmus Darwin's Schriften angeregt worden ſei, die Natur von dem Geſichtspunkte der Entwickelung zu betrachten.

Alle dieſe Auseinanderſetzungen haben nun den Hauptzweck, zu zeigen, daß die älteren Naturphiloſophen, namentlich Erasmus Darwin, den richtigen Weg geahnt hätten, um die Räthſel der Natur entſchleiern, daß dagegen Charles Darwin dieſen Pfad verloren habe und ſeine Zeitgenoſſen in der Irre herumführe. Hier ſteht man vor der bedenklichen Alternative, entweder den Verfaſſer oder die geſammte irregeführte Gelehrten-Welt unſrer Zeit für nicht recht geſcheidt halten zu müſſen, und fragt ſich verwundert, weshalb denn die Gedanken jener älteren Evolutioniſten ſpurlos an ihren Zeitgenoſſen, unter denen doch auch einige leidlich urtheilsfähige Leute geweſen ſein werden, vorübergegangen ſind, während Charles Darwin's Schriften nach allen Seiten ſofort zündeten? Die Antwort lautet: Darwin's unſterbliches

Verdienſt beruht darin, daß er eine Urſache nachwies, welche die Veränderungen der Organismen in beſtimmte Wege und zu einer Zweckmäßigkeitsſtufe leiten könnte, die ſie ſelbſt nicht zu kennen brauchen. Butler meint hingegen, Erasmus Darwin und Lamarck ſeien auf einem beſſern Wege geweſen, indem ſie die Abſichten und Zwecke in die Organismen ſelbſt hineinlegten. Paley und die übrigen Teleologen ſuchen die Zweckmäßigkeit außerhalb der Organismen in einem für ſie denkenden und ſorgenden Schöpfer; Ch. Darwin läugne eine vorbedachte Zweckmäßigkeit ganz; er (Butler) ſchlage mit den ältern Evolutioniſten den Mittelweg ein, ſie weder außerhalb zu ſuchen, noch zu läugnen, ſondern ſie in den Organismen ſelbſt zu ſuchen. Man dürfe dabei nicht an weit ausſehende Zwecke denken, auch nicht an unbewußte, — Butler weiſt jede ihm imputirte Gemeinſchaft mit Hartmann weit von ſich — ſondern nur an kleine, unmittelbare Verbeſſerungen, die ſich allmählich zu bedeutenden Größen ſummirten. Jede Fähigkeit wird durch den Verſuch erworben, und ob Einer z. B. theoretiſch wiſſe, woranf es beim Schwimmen ankomme oder nicht — lernen könne er es jedenfalls nur durch die Praxis; ſo könne man nicht ſagen, der erſte Schwimmvogel habe dieſe Kunſt zu lernen verſucht, weil er ihre Vortheile ahnte, ſondern er habe ſie gelernt, weil er in die Lage kam, ſie nach und nach lernen zu müſſen. Ein Stückchen Schwimmhaut zwiſchen den Zehen konnte ihm dabei zu ſtatten kommen; demjenigen, der es nicht zu benutzen wußte, war der Zuwachs unnütz. Auch eine vollkommene Maſchine werde nicht in ihrer Vollendung entworfen, ſondern roh conſtruirt und durch oft ganz unwiſſende Leute nach und nach vervollkommnet; ſo könne auch die allmähliche Vervollkommnung des Neſterbaues begriffen werden, ohne Vorausſetzung großer Intelligenz und weitausſehender Pläne.

Ich hoffe im Vorhergehenden die Ideen Butler's richtig wiedergegeben zu haben, obwohl es ſehr ſchwer iſt, zu verſtehen, was er mit ſeinen vielen Umſchreibungen eigentlich ſagen will und ob er ſelbſt eine wirklich klare Vorſtellung von ſeinen Aufſtellungen hat. Ich kann mir auf dieſem Wege allerdings die Entſtehung von körperlichen Fähigkeiten und Inſtinkten denken, die bewußt angeſtrebt, nachher unbewußt geworden ſind, aber keineswegs die Entſtehung der Schwimmhäute oder irgend welcher anderen körperlichen Veränderungen. Butler's Theorie ſetzt voraus, daß alle Verbeſſerungen einmal bewußt angeſtrebt wurden, und er führt die ganz neuen und ungewöhnlichen Fähigkeiten an, welche Gaukler und Medien durch den bloßen Willen über gewiſſe Körpertheile erreichen. Allein dabei handelt es ſich um ziemlich weit ausſehende Zwecke, und ſo gut er ihn vielleicht brauchen könnte, hat ſich noch kein Taſchenſpieler einen ſechſten Finger zu verſchaffen gewußt, noch haben Leute mit rüſſelförmig verlängerter Oberlippe trotz alles Strebens, ſie einzuziehen, damit Erfolg gehabt. Auch glaube ich nicht, daß jemals ein Organismus den Trieb gefühlt hat, in einer anderen Haut zu ſtecken, als in der ſeinen. Von uns müſſen wir jedenfalls bekennen, daß wir nicht im Mindeſten wiſſen, in welcher Richtung wir unſere Körper vervollkommnen könnten, es müßte denn die Sehnſucht nach den beiden Flügeln ſein, deren Anheftungsſtelle der Phyſiologe Carl Guſtav Carus bereits vorgeſehen fand. Vielleicht führt das zu einer Erklärung des Spinoza'ſchen Satzes, daß die erſten Modificationen der Subſtanz die vollkommenſten ſeien, im Butler'ſchen Sinne.

Nur die Protoplasma-Wesen hätten den ganzen vor ihnen liegenden Weg gekannt, jedem Thiere aber wäre das Bewußtsein der schon zurückgelegten Entwickelungsstrecke wegen allzuhäufiger Wiederholung unbewußt geworden, und darum wisse der Mensch von seinen körperlichen Zielen am wenigsten.

Aber so richtig es sein mag, mit einem Autor, wie Herrn Butler, zu scherzen, wollen wir ihm zum Schluß doch auch einige ernsthaft gemeinte Fragen vorlegen. Warum irren die Organismen in so vielen Richtungen (Variationen) umher, wenn sie, wie General Trochu, „ihren Plan" haben? Die immanente Zweckmäßigkeit könnte doch wie die Wahrheit, nur eine sein, und man dürfte statt der vielen Zweige des Thier- und Pflanzenreiches doch höchstens einige wenige vermuthen? Oder wenn in jenen zahlreichen Zweigen, die frühzeitig und auf alle Zeit abstarben und ihr Ziel nicht erreichten, der Naturinstinkt irrte, nicht immer die zweckmäßigsten Schritte einschlug, mußte da nicht dieser Irrthum wenigstens den überlebenden Verwandten unabsichtlich zu Gute kommen? Profitiren sie nicht darin wenigstens unausweichlich von der natürlichen Zuchtwahl? Dr. H. Müller in seiner trefflichen, wenn auch etwas zu nachsichtigen Kritik von Life and Habit hat sehr richtig hervorgehoben, daß die Butler'schen Ideen nur als Ergänzung der Selektionstheorie einige Berechtigung haben. Denn selbst wenn man den Organismen ein wirkliches unbestimmtes Streben nach dem Zweckmäßigeren, ein Suchen des rechten Weges zugestehen wollte, immer würde erst der natürlichen Zuchtwahl die Zutheilung der Prämien für das Erreichte, für die in gewissem Sinne vollkommenste Leistung zustehen, und diese Prämie heißt Fortleben.

Wie es dem Referenten scheint, fehlt es Herrn Butler an Consequenz, seine Ideen bis ans Ende zu verfolgen und sie gewissen Proben zu unterwerfen, die unerläßlich sind. Wahrscheinlich haben umgekehrt die den Butler'schen verwandten Ideen Erasmus Darwin's, obwohl derselbe wenigstens eine geschlechtliche Zuchtwahl annahm, darum so wenig Beifall bei den Zeitgenossen gefunden, weil er unerschrocken alle Consequenzen seiner Theorie zog. Indem er von bewußten Strebungen der Thiere ausging, unterließ er doch nicht, diese Strebungen auch den Pflanzen zuzuschreiben, und da er dieselben nicht ohne nervöse Organe denken konnte, so suchte er auch hier nach denselben. Bei den Pflanzen aber ist es, wo sich die Schwierigkeiten einer solchen Art von Naturauffassung am meisten häufen. Und wenn man nun gar die gegenseitigen Anpassungen von Insekten und Blumen von demselben Standpunkte betrachten wollte, da müßte man an Verabredungen Beider, auf dasselbe Ziel loszusteuern, denken, falls man die Wirkungen der Auslese, wie Butler es thut, ausschließen wollte.

Wir verzichten darauf, die zum Theil wahrhaft puerilen Gründe wiederzugeben, mit denen Butler Ch. Darwin's Ansichten bekämpft. Nur die Pflicht, auch über solche unbegreiflichen Rückschritte des Denkens unsern Lesern Bericht zu erstatten, konnte uns diese Auseinandersetzung abnöthigen. Weiter mit Autoren herumzustreiten, die nicht einsehen können, daß „zweckmäßig ist, was sich bewährt," und „schön ist, was gefällt", daß eine absolute Zweckmäßigkeit und eine absolute Schönheit überhaupt nicht existiren, fühlen wir keinen Beruf. K.

Henry M. Stanley, Through the Dark Continent. Copyright edition. Four volumes with map of the author's route, copious appendix and index. Hamburg 1878, Karl Grädener.

Die letzte Expedition des unerschrockenen Livingstone-Finders, seine Aufsuchung der Nilquellen, Umkreisung der großen Seen des äquatorialen Afrikas und die Durchkreuzung des Welttheiles in der Linie des Livingstone-Stromes liest sich in dieser lebendigen Schilderung um so mehr wie ein Roman, als des Raumes wegen hier die geographischen und naturhistorischen Ergebnisse der Reise nur die kürzeste Erwähnung fanden, und der weitaus größte Raum den Erlebnissen gewidmet ist. Wir müssen von dem höchst anregenden Werke schon um deswillen hier mit einigen Worten Notiz nehmen, weil eine mißverständliche Auffassung, die durch alle Tagesblätter gegangen war, eine Stelle dieses Berichtes so ausgelegt hatte, als wenn Stanley in gewissen thierähnlichen Schädeln Reste eines dem Menschen noch näher als die bisher bekannten Anthropoiden stehenden Wesens gefunden hätte. Wir wollen die Stelle (Band III, S. 182—185), um jene Nachricht richtig zu stellen, wiedergeben:

„Am 17. November (1876)", erzählt Stanley, „kreuzten wir mehrere hohe Hügelketten, die durch schrecklich finstere Schluchten getrennt waren, in denen einige klare Wasser westwärts flossen, und nach einem Marsch von 11 Meilen durch die feuchten, tropfenden Wälder kamen wir in Kampunzu (Distrikt Uvinza) an, wo die wahren Eingeborenen des Waldlandes wohnen.

Das Dorf Kampunzu ist etwa 500 Yards lang und wird von einer 30 Fuß breiten Straße gebildet, die auf jeder Seite von einem geraden, symmetrischen und hohen Häuser-Viereck mit Giebeldächern flankirt wird. Einige kleine Nachbardörfer sind von derselben Bauart.

Die sonderbarste Eigenthümlichkeit des Dorfes Kampunzu waren zwei Reihen Schädel, welche zehn Fuß abseits durch die ganze Länge des Dorfes liefen, ungefähr zwei Zoll tief in den Boden eingebettet, die Hemisphären emporschauend, vom Wetter gebleicht und weißschimmernd. In diesem einen Dorfe waren 186 solcher Schädel vorhanden. Es schienen mir menschliche Schädel zu sein, obgleich viele eine außerordentliche Ausladung der hinteren Lappen, andere der Seitenwand zeigten, und die Stirnwand ungewöhnlich hoch und zurückfliegend war; dennoch waren die Näthe und der allgemeine Anblick der größten Zahl darunter so ähnlich dem, was mir als Menschenschädel vorschwebte, daß ich mit einer fast gleichgiltigen Miene meine Führer und Araber frug, was das für Schädel wären? Sie erwiderten: „Sokos" (Chimpansen).

„Sokos aus dem Walde?"

„Sicherlich," erwiderten Alle.

„Bringe sofort das Oberhaupt von Kampunzu zu mir. . . ."

Das Oberhaupt von Kampunzu — ein hoher, kräftig gebauter Mann von ungefähr 45 Jahren — erschien und ich fragte:

„Mein Freund, was sind das für Dinge, mit welchen Ihr die Straßen Eures Dorfes verziert?"

Er antwortete: „Nyama" (Fleisch).

„Nyama! Nyama wovon?"

„Nyama aus dem Walde."

„Aus dem Walde! Was für'n Ding ist dieses Nyama aus dem Walde?"

„Es ist ungefähr von der Größe dieses Knaben," sagte er, auf Mabruki, meinen

Gewehrträger deutend, der 4′ 10″ groß iſt. „Es ſchreitet wie ein Mann und geht mit einem Stock umher, mit welchem es gegen die Bäume im Walde ſchlägt und einen ſchrecklichen Lärm macht. Der Nyama ißt unſere Bananen und wir jagen, tödten und eſſen ihn.“

„Sind ſie gut zu eſſen?“ frug ich.

Er lachte und erwiderte, daß ſie ſehr gut wären.

„Würdet Ihr einen verzehren, wenn Ihr ihn hättet?“

„Allerdings würde ich. Soll ein Mann Fleiſch verſchmähen?“

„Wohl, ſieh her. Ich habe hundert Kauris hier. Nehmt Eure Leute und fangt einen und bringt ihn mir, lebend oder todt. Ich brauche blos ſein Fell und ſein Haupt. Das Fleiſch ſollt Ihr haben.“

Kampunzus Häuptling brachte mir, bevor er mit ſeinen Leuten auszog, ein Stück Fell eines derſelben, welches wahrſcheinlich den Rücken bedeckte. Der Pelz war dunkelgrau, das Haar zollang, meiſt weißſpitzig, eine Linie dunkleren Haares bezeichnete das Rückgrat. Dies, verſicherte er mir, wäre ein Stück Fell vom Soko. Er zeigte mir auch eine daraus gefertigte Mütze, die ich kaufte.

Der Häuptling kehrte gegen Abend erfolglos von der Suche zurück. Er lud uns ein, zwei bis drei Tage zu bleiben, um Schlingen zu legen für die „Sokos“, da ſie ſicher in der Nacht kommen würden, um die Bananen zu beſuchen. Außer Stande, ſo lange zu warten, erhielt ich für einige Kauri einen männlichen und einen weiblichen Schädel. Dieſe beiden Schädel wurden wohlverwahrt nach England gebracht und Prof. Huxley vorgelegt, welcher folgendes Urtheil über ſie abgegeben hat:

„Von den zwei mir zur Unterſuchung übergebenen Schädeln ſtammt der eine von einem Manne, vermuthlich etwas unter 30 Jahren, der andere von einer Frau über fünzig. Der Mannesſchädel beſitzt alle charakteriſtiſchen Eigenthümlichkeiten des Negertypus, einbegriffen einen ausgeſprochenen, aber nicht ungewöhnlichen Prognathismus. Bei dem weiblichen Schädel iſt der einzige bemerkenswerthe Punkt eine einigermaßen ungewöhnliche Breite der vorderen Naſenöffnung im Verhältniß zu ihrer Höhe, andeutend, daß die Naſenlöcher etwas weiter ſeitwärts und die Naſenſpitze etwas platter als gewöhnlich geweſen ſein mögen.

Bei beiden Schädeln beträgt der Index 75. Nichts rechtfertigt hinſichtlich dieſer Schädel die Annahme, daß ihre ehemaligen Beſitzer in irgend einem merklichen Grade von dem gewöhnlichen afrikaniſchen Neger abweichend geweſen wären.“

„Prof. Huxley“, ſetzt Stanley hinzu, „erſchreckt mich durch das Obige mit dem Beweiſe, daß Kampunzus Bewohner Kanibalen waren, denn mindeſtens die Hälfte der von mir geſehenen Schädel trug die Spur eines in das Haupt der lebenden Opfer geſchlagenen Beiles“.

Karl Faulmann, Illuſtrirte Geſchichte der Schrift. Populär-wiſſenſchaftliche Darſtellung der Entſtehung der Schrift, der Sprache und der Zahlen, ſowie der Schriftſyſteme aller Völker der Erde. Mit vierzehn Tafeln in Farben und Tondruck und vielen in den Text gedruckten Schriftzeichen, Schriftproben und Inſchriften. A. Hartleben, Wien, Peſt und Leipzig. Lief. 1. und 2.

Der Verfaſſer beginnt dieſes auf zwanzig Lieferungen à zwei Bogen berechnete Werk

mit den Worten: „Eine Geſchichte der Schrift iſt bisher noch nicht geſchrieben worden.“ Heinrich Wuttke's Geſchichte der Schrift (1872—73) wird demnach einfach ignorirt. In der That iſt der Standpunkt des Verfaſſers ein dem Wuttke'ſchen diametral entgegengeſetzter. Wuttke hatte mit der überwiegenden Mehrzahl aller Forſcher auf dieſem Gebiete angenommen, die Menſchen hätten zuerſt ihre Aufzeichnungen in rohen Bildern gemacht, aus dieſen Bildern ſei eine Wortſchrift entſtanden, die zur Silbenſchrift und endlich durch Vereinfachung zur Buchſtabenſchrift gemacht worden ſei. Dieſe namentlich von Aegyptologen ausgegangene Anſicht, die ſich jedenfalls durch Einfachheit und Wahrſcheinlichkeit empfiehlt, wird von dem Verfaſſer auf das Entſchiedenſte bekämpft, und durch eine anſcheinend recht complicirte Theorie erſetzt, wonach von Anfang an nicht Bilder, ſondern abſtrakte Symbole benutzt worden ſein ſollen, um Bedürfniſſe in bedeutſamen Zeichen auszudrücken, ähnlich wie die Geſten urſprünglich eine Sprache erſetzt haben oder erſetzt haben können. Verſchiedene Sprachforſcher haben die Wahrſcheinlichkeit dargelegt, daß die Vernunft erſt durch die Sprache ausgebildet worden ſei, Faulmann geht noch einen Schritt weiter und ſagt, die Sprache ſei im gewiſſen Sinne erſt durch die Schrift erſchaffen worden, wenigſtens ſcheinen ſeine bisherigen Auseinanderſetzungen dieſes Ziel anzudeuten.

Die in dem „Runa oder das Geheimniß des Urſprungs der Lautzeichen“ betitelten erſten Theil gegebenen Auseinanderſetzungen ſind, ſoweit ſie bisher vorliegen, ebenſo originell als intereſſant und leſenswerth, aber freilich können wir dabei das Bedenken nicht unterdrücken, ob Meinungen oder Auffaſſungen, die ſich noch in keiner Weiſe im Rathe der Forſcher bewährt und, wie es ſcheint, nicht einmal vorher der Kritik in wiſſenſchaftlichen Zeitſchriften u. ſ. w. dargebaten worden ſind, die alſo einen vorwiegend individuellen Charakter tragen, ſich dazu eignen, in einem Lieferungswerke der großen Menge dargeboten zu werden, die darin natürlich das Ergebniß der allgemeinen Schriftforſchung ſehen wird. Sogar der Entwicklungslehre wirft man alle Tage vor, daß ſie zur Popularisirung noch nicht reif ſei, während ſie doch durch Erfahrungen und Ueberzeugungen Tauſender geſtützt wird: Hier aber haben wir nur die Ideen eines einzelnen Autors, welcher jeden Mythus, jedes Zeichen nach ſeiner augenblicklichen Ueberzeugung deutet und ſeine Stärke darin ſucht, ſie in einer von allem Bisherigen abweichenden Weiſe zu deuten. Im Uebrigen müſſen wir uns natürlich ein eingehendes Urtheil bis zu einem Zeitpunkte verſparen, wo mehr von der jedenfalls originellen Arbeit vorliegen wird. Die Darſtellung iſt ebenſo klar als gewandt, die Ausſtattung äußerſt ſplendid.

Thomas H. Huxley's in Amerika gehaltene wiſſenſchaftliche Vorträge, nebſt einer Vorleſung über das Studium der Biologie. Autoriſirte Ausgabe von Dr. J. W. Spengel. Mit in den Text eingedruckten Holzſchnitten. Braunſchweig Friedrich Vieweg und Sohn 1879. 141 Seiten in 8. —

In dieſem vortrefflichen Buche ſind es namentlich die drei erſten in New-York gehaltenen Vorträge über die Entwicklungslehre, welche das außerordentliche Talent Huxley's illuſtriren, „vorausſetzungslos“ über die ſchwierigſten und heikelſten Thema zu ſprechen. In dem erſten behandelt er die drei Hypotheſen über die Geſchichte der Natur. Dieſe

drei Hypotheſen ſind: 1) Die Welt mit ihren Bewohnern iſt, abgeſehen von unbedeutenden Schwankungen, immer ſo geweſen, wie ſie jetzt iſt; 2) ſie iſt vor nicht langer Zeit in kurzer Friſt erſchaffen worden; 3) ſie hat ſich aus niederen Anfängen äußerſt langſam entwickelt. Mit dem ihm eigenen bewunderungswürdigen Geſchick hat Huxley die bibliche Hypotheſe eliminirt, da ſie von den verſchiedenen Theologen ſo verſchieden interpretirt werde, daß man gut thue, die „Biegſamkeit der hebräiſchen Sprache zu bewundern“ und ſich an eine unzweideutige Auffaſſung, wie ſie Milton giebt, zu halten. Die Miltonſche Hypotheſe wird dann, wie diejenige von der Unveränderlichkeit der Welt, durch Geologie und Paläontologie widerlegt und die Evolutionstheorie als die allein haltbare dargethan.

Zu derſelben im zweiten Vortrage ſpeciellen übergehend, widerlegt Huxley zunächſt die Meinung, daß die ſogenannten Dauertypen etwas gegen die Lehre von der Veränderlichkeit der Art beweiſen könnten. Er zeigt, daß es ſo gut wie heute zu allen Zeiten unveräuderliche Typen gegeben hat, daß gewiſſe Globigerinen, Brachiopoden und Fiſchgattungen ſeit der Kreidezeit, ja aus noch älteren Zeiten, unverändert oder faſt unverändert bis auf unſere Zeit gekommen ſind. Dies aber ſei kein Beweis gegen die Entwicklungslehre im Allgemeinen, ſondern nur für jene Form derſelben, welche von der Annahme ausgeht, daß eine innere Nothwendigkeit auf Seiten der einmal entſtandenen Thierarten beſtehe, ſich beſtändig umzubilden. Dagegen ſtimmen ſolche Thatſachen völlig mit der Darwin'ſchen Theorie überein, und widerſprechen nicht einmal der Annahme, daß allen Organismen wenigſtens in einer gewiſſen Daſeinsperiode eine Variations-Tendenz beigewohnt habe. Es handelt ſich hierbei um folgenden Unterſchied: „Iſt einmal die Tendenz zur Variationsbildung zugegeben, ſo hängt es lediglich von den Verhältniſſen, welche den Kampf um das Daſein bedingen, ab, ob die entſtandenen Variationen die Stammform überleben und an ihre Stelle treten, oder ob die Stammform die Variationen überlebt und an ihre Stelle tritt. Sind die umgebenden Verhältniſſe derart, daß die Stammform mehr dazu angethan iſt, ſich ihnen zu fügen und unter ihnen zu gedeihen, als die abgeleiteten Formen, dann wird ſich im Kampfe ums Daſein die Stammform erhalten, und die abgeleiteten Formen werden zu Grunde gehen. Sind die Verhältniſſe dagegen derart, daß ſie einer abgeleiteten Art günſtiger ſind, als der Stammform, dann wird die Stammform ausgerottet werden, und die abgeleiteten an ihre Stelle treten. Im erſten Falle wird kein Fortſchritt, keine Veränderung im Bau während einer auch noch ſo langen Zeit ſtattfinden, im zweiten dagegen eine Umbildung und Veränderung der Form.“ In einer ebenſo geiſtreichen Weiſe beſeitigt er die Bedenken wegen der Lückenhaftigkeit der Urkunden, indem er an den Connektikut-Sandſtein erinnert, der uns aus der Zeit ſeiner Bildung Tauſende von Fußſpuren merkwürdiger Thiere erhalten hat, von denen kaum ein Knochen auf unſre Zeit gekommen iſt. Er geht dann auf die Entwicklung der Vögel aus den Reptilien über, wobei er den Charakter der ſogenannten „Schalttypen“ erörtert, die man nicht eigentlich als Verbindungsglieder, ſondern als abgeleitete Formen von denſelben zu betrachten habe.

Im dritten Vortrage erläutert der Verfaſſer an dem Beiſpiele der vorweltlichen Pferde Dasjenige, was er mit Recht Beweiſe für die Entwicklungslehre nennt.

Der vierte Vortrag enthält eine zur

Eröffnung der Hopkins-Universität zu Baltimore gehaltene Rede über Universitätsbildung, und die letzte eine Rede über das Studium der Biologie, durchgeistigt von jener als Lehrer und Examinator naturwissenschaftlicher Disciplinen erworbenen Kenntniß, die ihn zu einem so feinen Beurtheiler dessen macht, was dem Studirenden vor Allem Noth thut. Beiläufig erfahren wir in dem letzten Vortrage, daß das namentlich durch Treviranus aus Bremen eingeführte Wort Biologie eigentlich nicht die Lehre vom Leben überhaupt, sondern die Lehre vom menschlichen Leben (Bios) heißen würde, aber wir hoffen mit ihm, daß der Irrthum verjährt sein und das als richtiger vorgeschlagene harte Wort „Zootokologie" uns erspart bleiben möge. Wir empfehlen das wie alles aus seiner Feder Stammende, ungemeine klare Buch Huxley's nicht nur den Anhängern, sondern besonders auch den Gegnern der Descendenztheorie zum reuevollsten Studium.

Die Morphologie des Schädels von W. K. Parker und G. T. Bettany. Deutsche autorisirte Ausgabe von Dr. B. Vetter, Professor an Polytechnikum in Dresden. Mit 86 Holzschnitten. Stuttgart, E. Schweizerbart (E. Koch), 1879, 362 in 8. —

Dieses vortreffliche Werk, auf welches wir bereits beim Erscheinen der englischen Ausgabe hinwiesen (Bd. II. S. 190), ist hauptsächlich für Studirende bestimmt, indem es die Resultate genauer Beobachtungen der Schädelentwicklung bei acht Vertretern der Wirbelthiere (Hundshai, Rochen, Lachs, Axolotl, Frosch, Natter, Haushuhn und Schwein) darstellt, wobei Bildung und Umbildung der einzelnen Theile nach Individuum und Klasse verfolgt werden. Da diese Untersuchungen erst das Fundament einer vergleichenden Schädelwissenschaft bilden helfen, so ist von allgemeinen Schlüssen meist abgesehen worden, doch bilden die Grundgedanken der Evolutionstheorie durchweg den Einigungspunkt der in großer Zahl festgestellten Einzelnheiten. Auch von der Betrachtung des Schädels aus wird hier als sicher gefolgert, daß die Säugethiere als direkte Abkömmlinge der Amphibien betrachtet werden müssen, ein Schluß, zu welchem Huxley von ganz andrer Seite her gelangt ist. In der verdienstvollen Uebersetzung von Prof. Vetter ist das Buch sicherlich eine schätzenswerthe Bereicherung unserer anatomischen Literatur geworden.

Druck von Hüthel & Herrmann in Leipzig.